



BANK OF CANADA
BANQUE DU CANADA

Bank of Canada Review

Winter 2010-2011



MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD

Lawrence Schembri

Chair

Jean Boivin	Timothy Lane
Don Coletti	Tiff Macklem
Agathe Côté	Ron Morrow
Allan Crawford	John Murray
Gerry Gaetz	Sheila Niven
Prasanna Gai	Jill Vardy
Timothy Hodgson	David Wolf
Donna Howard	Mark Zelmer
Sharon Kozicki	

Maura Brown

Editor

The *Bank of Canada Review* is published four times a year under the direction of an Editorial Board, which is responsible for the editorial content. The contents of the *Review* may be reproduced or quoted provided that the *Bank of Canada Review*, with its date, is specifically quoted as the source.

Back issues of the *Review* and other publications are available on the Bank's website at <http://www.bankofcanada.ca>.

Subscriptions for print are available, as follows:

Delivery in Canada:	Can\$25
Delivery to the United States:	Can\$25
Delivery to all other countries, regular mail:	Can\$50

Canadian government and public libraries and libraries of Canadian and foreign educational institutions may subscribe at one-half the regular price. Single copies are \$7.50.

Remittances in Canadian dollars should be made payable to the Bank of Canada. Canadian orders must include 5 per cent GST, as well as PST, where applicable.

ISSN 0045-1460 (Print)
ISSN 1483-8303 (Online)
Printed in Canada on recycled paper

© Bank of Canada 2011

Copies of Bank of Canada documents may be obtained from:

Publications Distribution
Communications Department
Bank of Canada
234 Wellington Street, Ottawa, ON
Canada K1A 0G9
Telephone: 613 782-8248
Toll free in North America: 1 877 782-8248
Email address: publications@bankofcanada.ca

Inquiries related to interest rates or exchange rates should be directed to 613 782-7506.

Bank of Canada Review

Winter 2010–2011

Roman *aes grave*

David Bergeron, Curator, Currency Museum

According to tradition, Rome was founded in 753 BC—a small settlement on the Tiber River at the foot of the Palatine Hill in central Italy. Over the next thousand years, Rome grew from a kingdom ruled by despotic Etruscan kings into the largest, richest, and most politically important city in the Western world. Under the Roman Republic, it governed most of Italy, and with the military and political exploits of Julius Caesar Roman dominance expanded. When the Roman Empire dawned in 27 BC, it covered all of Western Europe, half of Britain, and circled the Mediterranean Sea. The monetary practices of Rome before its rise to imperial prominence are as unusual as they are interesting.

The absence of coinage in Rome prior to the fourth century BC attests to its isolation from Greek influence. While Greek settlers had brought the hand-struck gold and silver coins of the Greek city-states to southern Italy and Sicily (an area known as *Magna Graecia*) in the sixth century BC, natives of central Italy, including Romans and Etruscans, adopted their own monetary system using bronze (*aes*), which was abundantly available. Lumps of raw bronze called *aes rude*, and later cast bars and ingots (*aes signatum*), were used to pay soldiers, taxes, and fines. The value of both of these was based on weight.

Around 280 BC, the *aes* was transformed into an actual currency to fund military campaigns. The first coins were initially a fiduciary currency based on the libral standard, where one *as* weighed one Roman pound (*libra*) or 12 Roman ounces (*unciae*). Because of their large size, the coins have become commonly known as *aes grave*—literally heavy bronze.

Although the Romans began to produce silver coinage for foreign trade in the late third century BC, the heavy bronze coins were used locally. The coins were cast, and a series of letters and pellets were used to identify their value, which was based on fractions of the *as*: *l* for *libra* (pound), *s* for *semis* (half-pound), four, three, and two pellets for the *quadrans* (quarter-pound), *triens* (third-pound), and *sextans* (sixth-pound), respectively, and one pellet for the *uncia*. Designs on early *aes grave* varied from deities and animals to implements and food staples. From 225 BC onwards, the coinage was standardized, and a more consistent design was adopted, with deities gracing the obverse and a ship's prow, symbolizing Rome's position as a major sea power, on the reverse. The coins pictured on the cover demonstrate the crudeness, as well as the relative size and appearance, of the *aes grave*, from the *as*, which depicts the double-faced head of Janus, measures 6.5 cm in diameter, and weighs 281 grams, down to the *uncia*, which depicts Roma and is about the size of a quarter.

Over time, with inflation and the need to increase the monetary mass, the coinage was reduced in weight, despite maintaining its currency value. By 211 BC, the *as* was reduced to a token coinage, worth 1 *uncia*—a mere fraction of its original weight. The smaller bronze coins were struck rather than cast, and the large bronze coins faded from circulation. The silver denarius (worth 10 asses), first minted in 217 BC, became the main coinage of the Roman Republic and then of the Roman Empire.

The Roman *aes grave* pictured on the cover are part of the National Currency Collection of the Bank of Canada.

Photography by Gord Carter, Ottawa

Contents

Articles

Competition in the Canadian Mortgage Market

Jason Allen 1

Adverse Selection and Financial Crises

Koralai Kirabaeva 11

Payment Networks: A Review of Recent Research

James Chapman, Lana Embree, Tom Roberts and Nellie Zhang 21

Conference Summary: Financial Globalization and Financial Instability

Scott Hendry 29

Bank of Canada Publications 36

Competition in the Canadian Mortgage Market

Jason Allen, Financial Stability Department*

- *The Canadian mortgage market has changed substantially in the past 20 years: trust companies have been taken over by banks; small virtual banks have offered new mortgage products; and brokers now play an important role in matching borrowers and lenders.*
- *The changing structure and practices of the Canadian mortgage market have implications for competition authorities and for financial system regulation.*
- *Recent research suggests that the rate paid for a mortgage depends on the borrower's observable characteristics, as well as their local market. Unobserved bargaining ability also appears to play an important role.*
- *Mortgage-rate discounting affects the speed and degree of pass-through from changes in the central bank's key policy rate to mortgage rates. Research also suggests that bank mergers do not necessarily lead to mortgage-rate increases.*

At the end of 2010, the Canadian mortgage market had grown to more than \$1 trillion, representing almost 40 per cent of total outstanding private sector credit. The market is dominated by Canada's six major banks, although this has not always been the case. Their most recent increase in market share coincides with changes to the Bank Act in 1992, which allowed chartered banks to enter the trust business. They did this largely through acquisition.¹ Recent research at the Bank of Canada has analyzed the Canadian mortgage market in this context. The purpose of the research is to understand how the interaction of market structure, product differentiation, and information frictions determines rates in the Canadian mortgage market. This article summarizes the main findings.

Understanding how rates are determined in the Canadian mortgage market is important for the central bank, competition authorities, and financial regulation. For example, the gap between posted rates and transaction rates should be taken into account when addressing some questions about the monetary policy transmission mechanism. Do financial institutions fully pass through changes in monetary policy rates to mortgage rates, and do they move equally fast from above and below equilibrium? Using posted rates, Allen and McVanel (2009) find that the answer to the first question is no and to the second, yes. But using transaction rates, they find that the answer to the first question is yes and to the second, no.

The changing market structure of the mortgage industry has implications for competition, but the analysis is complicated because banks are vertically and horizontally differentiated. For example, the location of branches determines the cost of shopping for mortgages (horizontal differentiation), while the quality of complementary services affects the value of

* I have benefited from discussions with and comments from Ian Christensen, Robert Clark, Toni Gravelle, Darcey McVanel, Larry Schembri, and Mark Zelmer.

1 See Freedman (1998) for a discussion of the evolution of deregulation in Canada.

signing with a particular bank (vertical differentiation). If consumers differ in their preferences for these services, then changes in market structure can have welfare effects that are more complex than those typically assumed in merger analysis.

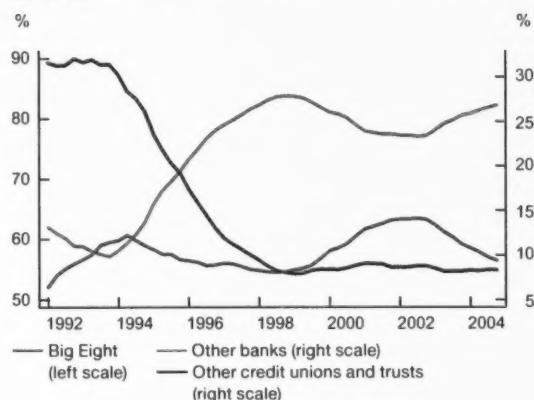
Financial regulators should also take a keen interest in understanding how lenders price mortgages, especially if mortgage-related instruments are to be included under the umbrella of "system-wide prudential regulation." For example, the effectiveness of changing the rules governing mortgage lending depends on how lenders and borrowers negotiate rates. The research summarized here shows that borrowers do not simply take the posted rate as given.

This article first provides a brief examination of the Canadian mortgage market, focusing on the evolution of the market following legislative changes to the Bank Act in 1992. This is followed by an overview of the data, which is noteworthy in its own right because it is very detailed. Key research by the Bank of Canada on the Canadian mortgage market is then reviewed.

The Canadian Mortgage Market

Canada's mortgage market is dominated by the "Big Six" Canadian banks: Bank of Montreal, Bank of Nova Scotia, Banque Nationale, Canadian Imperial Bank of Commerce, Royal Bank Financial Group, and TD Bank Financial Group. Together with a large regional co-operative network—the Desjardins Movement—and a provincially owned deposit-taking institution—Alberta's ATB Financial—this group controls 90 per cent of the assets in the banking industry. Collectively, these institutions are called the "Big Eight." **Chart 1** presents their market share of outstanding mortgages, which grew from 60 per cent to 80 per cent between 1992 and 2004 (the period for which we have detailed data and conduct the majority of our analysis) as banks entered the trust business. They all offer the same types of mortgage products, as well as other products, such as credit cards, personal loans, and wealth-management advice. In fact, most Canadians treat their primary financial institution as a "one-stop shop" (universal bank) where they purchase the majority of their financial services. This article argues that this is one reason why Canadian banks compete so fiercely in the mortgage market: a lender has many opportunities for cross-product selling once a client is locked in with a mortgage.² In addition to the large

Chart 1: Market share of Canada's major mortgage lenders



Sources: CMHC and Genworth Financial

lenders, small foreign banks, including virtual banks, entered the Canadian market in the 1990s, offering new products to Canadians.

The Canadian mortgage market is relatively simple and conservative, particularly when compared with its U.S. counterpart.

Mortgage products

The Canadian mortgage market is relatively simple and conservative, particularly when compared with its U.S. counterpart (Kiff 2009). Many Canadians sign five-year, fixed-rate mortgages that are rolled over with new five-year, fixed-rate contracts for the life of the mortgage—typically 25 years (the amortization period).³ The rate is renegotiated every five years. The popularity of variable-rate mortgages has waxed and waned over time. In this case, the monthly payment is typically fixed, but the portion that is interest and not principal changes with fluctuations in interest rates. Longer-term mortgages, which are the norm in the United States, were phased out of Canada in the late 1960s after lenders experienced difficulties with volatile interest rates and maturity mismatch.

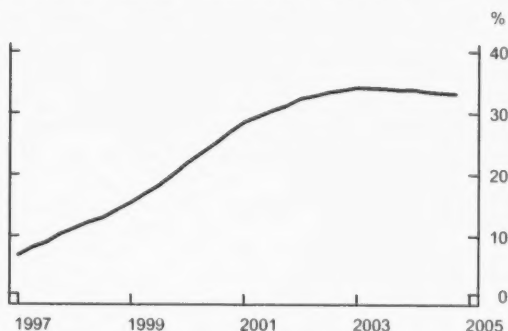
² Consumers are said to be "locked in" if they do not switch to a seller offering a lower price. This is because there are costs to switching sellers, in terms of financial costs and effort.

³ The percentage of mortgages with longer amortization periods has increased in recent years. In the sample period covered by the analysis (1992 to 2004), however, almost every mortgage was amortized over 25 years.

Mortgage brokers

Although the 1990s saw the large Canadian banks acquire nearly all of the country's trust companies, there were a number of important developments in the mortgage industry that encouraged competition. For example, mortgage brokers became important participants in the lending process. Brokers typically earn between 1 and 1.3 per cent of the value of mortgages that they bring to a lender, which could be anything from a small deposit-taking institution to a large bank. **Chart 2** presents the share of transactions that were broker assisted over an eight-year sample period. The share increases from less than 10 per cent to over 30 per cent between 1997 and 2004.⁴ This suggests that a large number of consumers sought the help of a broker when shopping for a mortgage. In addition to mortgage brokers, foreign competitors entered the Canadian banking market, although their market share remains small.

Chart 2: Broker-assisted transactions



Sources: CMHC and Genworth Financial

The Data: Mortgage Insurers

The data used in this research are provided by the Canada Mortgage and Housing Corporation (CMHC) and Genworth Financial, Canada's two mortgage insurers over the course of the sample period, which runs from 1992 to 2004 (consent for the Bank of Canada to access the data was provided by individual financial institutions). During this time, borrowers who contributed less than 25 per cent to the purchase price of a house were required to purchase mortgage insurance (today that number is 20 per cent). The majority of borrowers are insured by the CMHC, but

Genworth has an important share of the market. In total, over 50 per cent of the mortgages on the balance sheets of financial institutions are insured—a proportion that has been relatively stable over time. The insurers charge the lender a premium for insurance that protects the lender in case of borrower default. Typically, a lender will pass this cost on to the borrower. To assess a loan for mortgage insurance, CMHC and Genworth Financial collect detailed information on the borrower and the property—information related to the mortgage contract and to the borrower's ability and history in managing their debts, including information on incomes and credit scores. Information related to the contract includes the interest rate negotiated between the lender and the borrower. The difference between the contract rate and the posted rate is the discount. There is also information on house prices and loan amounts and, therefore, loan-to-value (LTV) ratios. Collectively, these data help the Bank to understand how mortgages rates are determined in Canada.

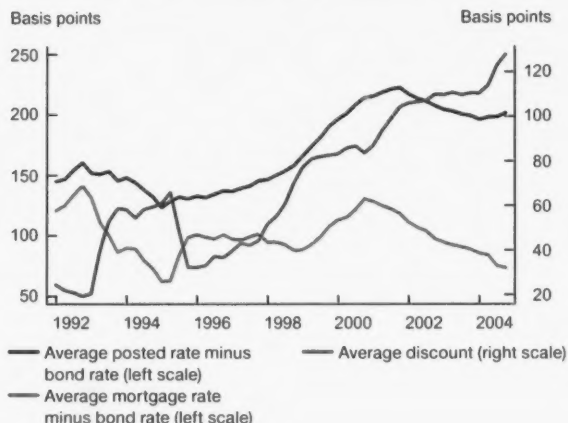
Discounting

Allen, Clark, and Houde (2011) are the first to use data at the individual level to document the use of mortgage discounting in Canada. Discounting is a situation where sellers, in this case lenders, post one rate but are willing to negotiate a different rate. The practice began in earnest in the early 1990s and is considered the norm in today's mortgage market. In its annual report on the state of the residential mortgage market, the Canadian Association of Accredited Mortgage Professionals (CAAMP) indicated that in 2009 the average consumer received a discount of 123 basis points on a five-year, fixed-rate mortgage. A natural question to ask might be why lenders post high rates if they are going to offer discounts to the majority of consumers. Allen, Clark, and Houde (2011) argue that over time lenders have improved their ability to price discriminate, that is, to offer discount rates to different sets of consumers based on their willingness to pay. Lenders can thus increase their profits through price discrimination instead of offering a blanket reduction in rates.

The increased use and magnitude of discounting hides the fact that some types of borrowers experience gains while others are worse off.

⁴ Survey evidence from CAAMP post-2004 shows the market share of mortgage brokers reaching as high as 40 per cent in 2008, before falling to 35 per cent in 2009.

Chart 3: Evolution of mortgage rates in Canada



Sources: CMHC and Genworth Financial

Chart 3 illustrates the evolution of discounting from 1992 to 2004 for the five-year, fixed-rate mortgage. Over this period (and, according to survey data, beyond this period), discounting increased. However, the markup in the posted rate also rose, so that the average margin between the transaction rate and the five-year bond rate (which proxies the cost of funding) is relatively constant over time. **Chart 4** shows the dispersion in the discounts over periods 1992–95 and 2000–02. In both periods, different borrowers paid different rates, but more so in the latter period. Therefore, although the average consumer is as well off under a zero-discount environment as they are in a high-discount environment, the increased use and magnitude of discounting hides the fact that some types of borrowers experience gains while others are worse off.

Allen, Clark, and Houde (2011) examine factors that might explain differences in mortgage rates. The key variables considered are loan, borrower, and market characteristics. They also control for time trends and unobservable characteristics of the banks and neighbourhoods that do not change over time. Allen, Clark, and Houde find that over the period 1999 to 2004 consumers living in less-competitive markets (high Branch HHI) pay higher rates than consumers living in competitive markets.⁵ In addition, banks with large branch networks charge higher rates than banks with smaller branch networks. This could be because more

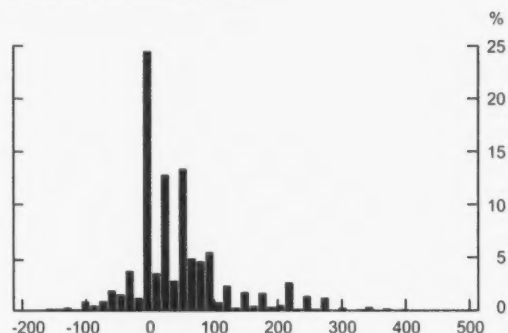
⁵ HHI stands for Herfindahl-Hirschman Index. It is the sum of the square of the share of each bank's branches in a market. The result ranges from 0 to 1, where a low number indicates that the market is highly competitive, and a high number indicates that the market is not competitive.

Chart 4: Dispersion of discounts on five year, fixed-rate mortgage

Basis points

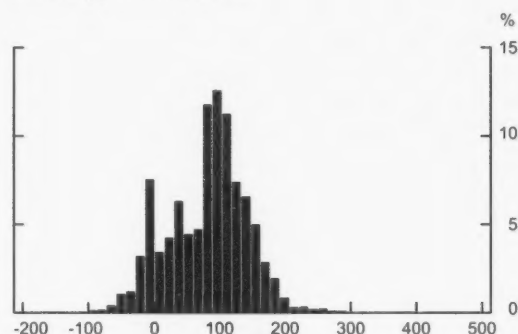
a. 1992–95

Probability (Discount ≤ 0)=35%



b. 2000–02

Probability (Discount ≤ 0)=13%



Sources: CMHC and Genworth Financial

branches imply more market power. It could also imply that consumers prefer banks with an extensive branch network and are therefore willing to pay more to do business with such a bank.

The results also indicate that, *ceteris paribus*, higher-income households pay higher rates, on average, than lower-income households. High-income households are likely less inclined to spend the time shopping for and negotiating a mortgage. Since information on the age of the borrowers was not available, proxies are used: previous homeowners are classified as the oldest category, current renters as the middle category, and mortgage applicants living with their parents as the youngest category. The results show that the youngest borrowers receive the largest rate discount. This is consistent with the larger literature on price discrimination (e.g., Goldberg 1996) since banks, like most firms, try hard to attract new, younger customers because they can potentially lock them in for a long period.

With respect to LTV ratios, which are discussed in the **Box** on page 6, the authors find that borrowers who make the minimum down payment pay a rate premium over those able to put more equity into the house. Borrowers with larger equity in their houses have better bargaining positions than borrowers with minimum equity. Lenders compete for these borrowers more fiercely not only because they are less risky, but also because they are more profitable. Borrowers with more equity in the house are more likely to be in a position to take advantage of the lender's complementary services (such as wealth management or personal loans) than the most financially constrained borrowers and are thus more attractive to lenders. Lenders must therefore compete for this type of borrower by offering them larger discounts, while the most constrained borrowers pay a premium.

The authors also find that borrowers with better credit scores receive larger discounts. Banks also offer larger discounts to new clients than to existing clients. Consumers willing to switch financial institutions when shopping for their mortgage will see, on average, an additional discount of 7 basis points from the posted rate. The results also indicate that borrowers who use a mortgage broker pay less, on average, than borrowers who negotiate with lenders directly. This average discount is about an additional 19 basis points.

Finally, the authors find that a substantial amount of discounting cannot be explained by observable characteristics. The results are consistent, however, with a model of consumer heterogeneity in search and bargaining efforts/abilities, where the latter is unobserved. Borrowers who both search for and bargain more intensively with lenders can achieve larger discounts than other borrowers.

Discounting and monetary policy

Mortgage-rate discounting has implications for the transmission of monetary policy (Allen and McVanel 2009). Central banks rely on assumptions about the rate of pass-through of changes in the Bank rate to lending rates because it affects how much they should raise or lower rates when macroeconomic conditions change. These assumptions are usually based on estimates using historical data—typically the average posted mortgage rates. Allen and McVanel show that ignoring Canadian mortgage-discounting practices leads to a significant underestimation of pass-through. That is, if discounts are not factored in, Canadian lenders appear to be extremely slow to pass on changes in the Bank Rate to their customers. As noted earlier, however, discounting is

an integral part of lenders' pricing strategies in Canada. Since discounting has increased over time, a downward bias potentially exists in previous measures of pass-through. Taking into account the upward trend in discounting and using data from 1991 to 2007, Allen and McVanel show that pass-through is indeed complete in the long run.

*If discounts are not factored in,
Canadian lenders appear to be
extremely slow to pass on changes in
the Bank Rate to their customers.*

Once discounting is controlled for, however, the authors uncover another interesting facet of mortgage rates. They find that in the short, run five of the six largest Canadian banks adjust their rates upward more quickly when there are upward cost pressures than downward when costs fall.⁶ There are a few reasons why there might be an asymmetric price response to changes in input costs. First, if banks have some market power, there is scope for banks to coordinate implicitly or explicitly. If costs rise, then banks will all want to increase their prices. If costs fall, however, there is an incentive to wait before passing on the lower costs in the form of lower rates because all the banks can earn higher profits. Second, if search is costly, banks can maintain high rates even after their costs have fallen because it takes time for mortgage shoppers to realize that rates should have fallen. The difference between posted rates and transaction rates in this market is further evidence that search costs are important.

Mergers

Most researchers that examine the effect of competition on prices take the same approach as Allen, Clark, and Houde (2011). That is, they regress prices on a measure of concentration. This approach does not directly address the effects of competition on mortgage rates, however, but measures correlation. The positive correlation between mortgage rates and branch concentration strongly suggests that rates are higher in

⁶ This is in line with previous research on the U.S. mortgage market (Arbatskaya and Baye 2004) or the market for deposits (Hannan and Berger 1991). More generally, Peltzman (2000) finds asymmetric price adjustments in most consumer and producer prices that he examines. Anecdotaly, the Bank of Montreal's chief economist was quoted in *The Globe and Mail* (18 November 2009) as saying, "It's a safe thing to say that [mortgage] interest rates tend to move higher a lot faster than they move lower."

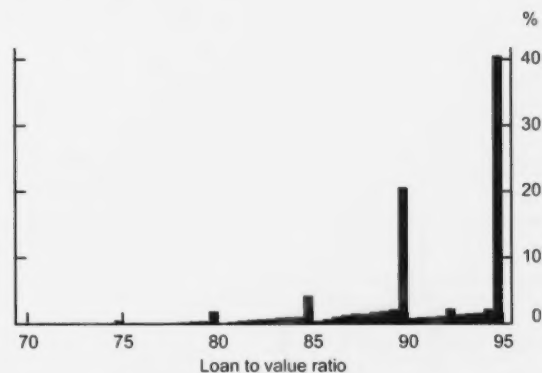
Loan-to-Value Ratios

An LTV ratio is defined as the loan amount divided by the appraised value of the house at the time of the loan. Currently, mortgages with an LTV ratio below 80 are conventional mortgages that do not require mortgage insurance. Those with LTV ratios above 80 require insurance, which is provided by CMHC or Genworth Financial. The maximum allowable LTV ratio in Canada is 95 per cent. A borrower can therefore contribute 5 per cent of their own equity to borrow 95 per cent of the purchase price from a lender for the purpose of buying a house. Since the 2007 U.S. subprime-mortgage crisis, LTV ratios have become an important source of discussion as a potential tool for system-wide risk management (e.g., CGFS 2010). Requiring borrowers to increase the amount of equity that they contribute when purchasing a house (e.g., lowering the maximum LTV ratio from 95 to 90), would likely have a dampening effect on house prices in the short-run. This is because in the short run fewer people would enter the housing market, and those who did would buy less-expensive houses.¹

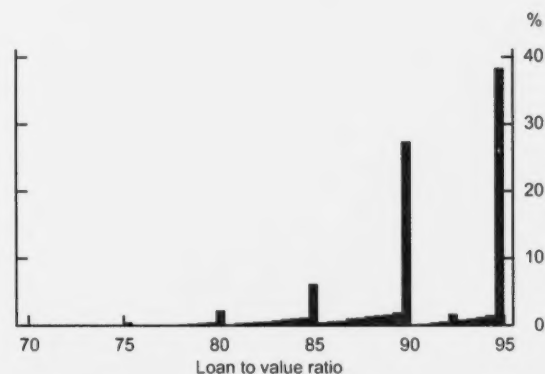
Chart A shows the LTV ratios of insured borrowers over two periods, 1992 to 1998 and 1998 to 2003, that correspond to two different insurance-premium regimes. In both cases, the majority of households are clustered at LTV ratios of 90 and 95, suggesting that most insured borrowers are highly leveraged. Changes to the maximum LTV ratio are thus likely to affect a large share of new insured mortgages. In 1998, the cost to the borrower of insuring a 95 LTV mortgage relative to a 90 LTV mortgage increased by 50 per cent. This led some borrowers to increase the equity portion of their mortgage, since the fraction of borrowers in the 95 LTV bin fell, and the fraction of borrowers in the 90 LTV bin increased. This suggests that, in addition to altering the LTV ratio, changes to mortgage-insurance premiums have the potential to influence household decisions to take on increased leverage.

Chart A: Loan to value ratio at time of issuance

a. 1992 to May 1998



b. June 1998 to 2003



Sources: CMHC and Genworth Financial

¹ Note that a quality-based house price index might actually increase if consumers drive up the value of low-quality houses, even though the value of more expensive houses is falling because of the policy.

less-competitive markets, but there might be some unobservable reason for the correlation. Another approach is to look at mergers to directly measure the effects of changes in local market competition on rates. In this section, we follow this strategy by examining the impact of a merger between a bank and a trust company.

In the 1990s, Canadian banks acquired virtually all of the existing trust companies, together with hundreds of their branches across the country.⁷ Consequently, these mergers and acquisitions created a discrete change in the structure of local banking markets. In particular, when two neighbouring branches merge because of a national acquisition, competition in the local market is immediately reduced, since banks begin internalizing the impact of their actions on each other's profits. That is, branches that once competed stop doing so once the merger is announced.⁸

Since most Canadian mortgage shoppers negotiate their contracts directly with local bankers, the potential impact of a merger is determined by the number of available local bank branches. Therefore, the most direct approach is to study the impact on rates of removing lender options from the choice set of consumers.⁹ The effect of this change in competition on rates is captured by comparing the rates paid by the consumers affected by the merger ("treated") with those paid by a base group as follows:

$$r_{it} = \alpha_t + \theta_0(N_i M_t) + \gamma_0 N_i + \beta X_{it} + \delta_{bank} + \epsilon_{it}, \quad (1)$$

where r_{it} is the discount; N_i is equal to 1 if household i has the merging institutions in its neighbourhood and 0 otherwise; M_t indexes the merger and is therefore equal to 1 post-merger and equal to 0 pre-merger; and θ_0 is the coefficient of interest, which captures the aggregate effect of the merger on prices.

Table 1 summarizes the key results. From column (1) it is clear that overall the merger did not have a significant impact on rates. The coefficient is small, about 1.6 basis points, and not statistically significant. In

Table 1: Effects of mergers on mortgage rates

Variables	Equation (1)	Equation (2)	Equation (3)
Aggregate effect	0.0161 (0.0107)	0.0527† (0.0180)	
Aggregate effect X HHI		0.184† (0.0695)	
Bank-specific effects			
Merging FIs			0.0850† (0.0166)
Competing FIs			- 0.0342† (0.0108)

† Significant at 1 per cent

Note: Standard errors are in parenthesis.

addition to estimating equation (1), column (2) presents estimates from the following regression, which allows for the effect of the merger to vary across different markets:

$$r_{it} = \alpha_t + \theta_0(N_i M_t) + \theta_1(N_i M_t) HHI_t + \gamma_0 N_i + \beta X_{it} + \delta_{bank} + \epsilon_{it}, \quad (2)$$

where HHI_t is the Herfindahl-Hirschman measure of branch concentration.

Here we see that rates in the most competitive neighbourhoods fell after the merger, while they increased significantly in the most concentrated markets.

Rates in the most competitive neighbourhoods fell after the merger, while they increased significantly in the most concentrated markets.

The aggregate results can be explained once the merger effect is broken down into its two components: the direct effect, which is the rate impact on the set of consumers who banked with the merging institutions pre- and post-merger, and the indirect effect, which is the rate impact on the set of consumers who banked with the merging institution's competitors pre- and post-merger. The estimating equation is given by:

$$r_{it} = \alpha_t + \sum \{ \theta_K(KN_i M_t) + \gamma_K(KN_i) \} + \beta X_{it} + \delta_{bank} + \epsilon_{it}, \quad K = I\{(AB, AB^c)\}, \quad (3)$$

7 Examples include TD-Central Guaranty Trust (1992), Royal Bank-Royal Trust (1993), BMO-Household Trust (1995), CIBC-FirstLine Trust (1995), Scotiabank-National Trust (1997), and TD-Canada Trust (2000).

8 For an econometrician trying to identify the effects of competition on prices, these changes in competition can be viewed as exogenous to the local market conditions.

9 The impact on rates of removing one bank option can be identified because not all consumers face the same bank options. Some consumers live in markets offering many bank choices, including the two merging banks, while others live in markets containing neither of the merging banks or only one of them. The last two groups of consumers are not affected by the merger and therefore constitute the base group. The first set of consumers ("treated") is affected by the merger, since their shopping options are reduced post-merger.

where K is an indicator variable for whether or not the lender is one of the merging institutions or one of its competitors. The coefficients of interest are θ_K , since these capture the merger effects.

The results suggest an interesting asymmetry. Consumers dealing with the merging bank saw a significant increase in rates post-merger—about 8.5 basis points—while consumers dealing with the competition saw rate decreases, by approximately 3.4 basis points.

The results suggest at least two channels of influence from the merger. The asymmetric price responses could be explained by a quality increase. If the merged bank provides higher-quality service (e.g., a larger network of branches and ATM machines), then, *ceteris paribus*, it can charge higher rates and still attract customers, while its competitors must offer larger discounts. An alternative interpretation of the price results (perhaps complementarily) is that banks in neighbourhoods that experienced a merger might be attracting a different mix of consumers. For instance, by exerting a larger degree of price control, the new entity might be less likely to attract consumers willing to shop intensively for their mortgages. This would explain the result that rates are higher at the merging bank and lower at the competing banks.

The asymmetric price effect of the merger suggests that the relationship between bankers and consumers is complicated. The merging banks are able to raise rates post-merger, extracting more from borrowers than pre-merger. Given that the mortgage is the largest purchase for most households, the costs of the merger are not negligible. These borrowers value more than the price of the mortgage, however, because they have the option of paying a lower rate at a competing lender in the same neighbourhood. Competition agencies may want to consider this possibility in analyzing any future mergers.

Conclusion

This article summarizes key research on the Canadian mortgage market currently being undertaken at the Bank of Canada in conjunction with external academics. Overall, the findings are consistent with a model where consumers have different preferences and skills when shopping and bargaining for a mortgage and where lenders maximize profits based on observing these preferences and skills. The results indicate that high-income borrowers pay more for their mortgages, as do loyal consumers, consumers who search less, and those that value large branch networks. Unobserved bargaining ability also appears to play an important role in determining mortgage rates.

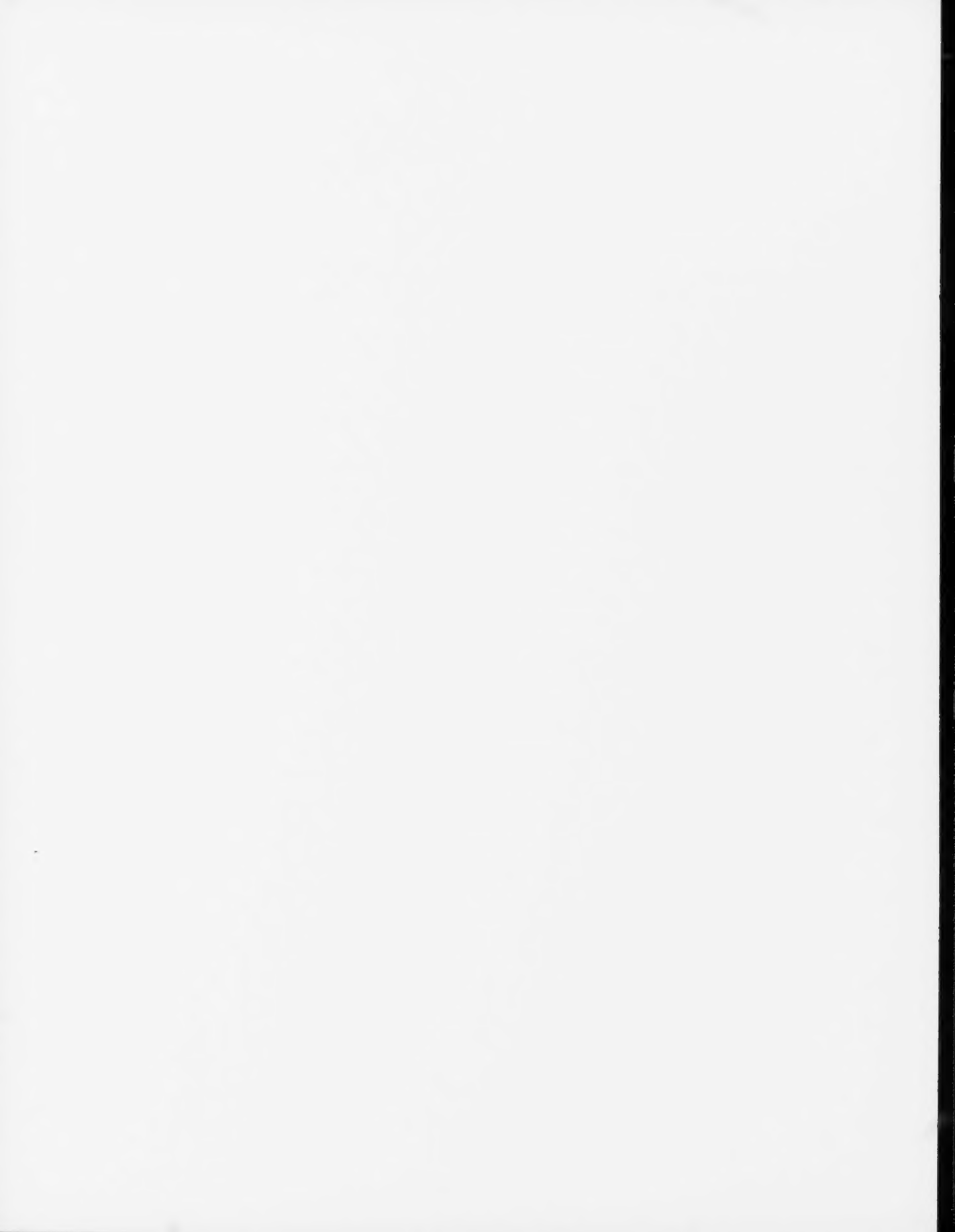
Results also suggest that mortgage-rate discounting affects the speed and amount of pass-through of changes in the central bank's policy rate to mortgage rates. In particular, once discounting is taken into account, the major mortgage lenders in Canada are slower to cut rates than to increase them. This asymmetry has implications for monetary policy because it means that the actions of the central bank might need to be adjusted, depending on whether it is cutting or increasing interest rates. The reasons for the asymmetric responses of mortgage lenders should also be investigated.

Finally, this research suggests that bank mergers can lead to asymmetric effects on mortgage rates. The merging parties, because of market power, can increase rates, while the competition actually decreases rates in order to attract consumers. This result is non-standard in the industrial-organization literature where both sets of lenders would typically increase prices because of market power. Given the preference of consumers for factors other than low rates (e.g., branch-network size), however, the competitors actually decrease rates, because post-merger they are relatively smaller than the merging entities in terms of their branch network.

Together, these findings are important to the central bank and to competition authorities because of their impact on our understanding of the factors affecting competition and the monetary policy transmission mechanism.

Literature Cited

- Allen, J., R. Clark, and J.-F. Houde. 2011. "Discounting; in Mortgage Markets." Bank of Canada Working Paper No. 2011-3.
- Allen, J. and D. McVanel. 2009. "Price Movements in the Canadian Residential Mortgage Market." Bank of Canada Working Paper No. 2009-13.
- Arbatskaya, M. and M. Baye. 2004. "Are Prices 'Sticky' Online? Market Structure Effects and Asymmetric Responses to Cost Shocks in Online Mortgage Markets." *International Journal of Industrial Organization* 22 (10): 1443-62.
- Committee on the Global Financial System (CGFS). 2010. "Macroprudential Instruments and Frameworks: A Stocktaking of Issues and Experiences." CGFS Papers No. 38.
- Freedman, C. 1998. "The Canadian Banking System." Bank of Canada Technical Report No. 81.
- Goldberg, P. 1996. "Dealer Price Discrimination in New Car Purchases: Evidence from the Consumer Expenditure Survey." *Journal of Political Economy* 104 (3): 622-54.
- Hannan, T. and A. Berger. 1991. "The Rigidity of Prices: Evidence from the Banking Industry." *American Economic Review* 81 (4): 938-45.
- Kiff, J. 2009. "Canadian Residential Mortgage Markets: Boring But Effective?" IMF Working Paper No. 09/130.
- Peltzman, S. 2000. "Prices Rise Faster Than They Fall." *Journal of Political Economy* 108 (3): 466-502.



Adverse Selection and Financial Crises

Koralai Kirabaeva, Financial Markets Department

- *Adverse selection is an impediment to the efficient functioning of a market that arises when one of the parties to a transaction has more information than the other. In financial markets, adverse selection can lead to market freezes and liquidity hoarding, reflecting buyers' beliefs that most securities offered for sale are of low quality.*
- *Uncertainty about asset values, a flight to liquidity, and an underestimation of systemic risk can amplify the effect of adverse selection in a particular market and propagate its impact to the entire financial system.*
- *Government intervention can mitigate problems of adverse selection in financial markets. The effectiveness of policy responses depends on the cause of a market freeze.*

The stability of the financial system is one of the main concerns of central banks: as the recent global financial crisis illustrates, financial system disruptions can trigger a sharp contraction in economic activity, impair the transmission of monetary policy, and undermine the efficient allocation of capital. Continuously open financial markets are one essential feature of a resilient financial system (Carney 2010a). In the recent crisis, trading in several financial markets was dramatically reduced or stopped completely,¹ and those trades that did occur were executed at significant discounts. Such disruptions in market activity played a key role in transmitting and amplifying the financial crisis. The purpose of this article is to examine the role of adverse selection—a situation in which only low-quality products are available in the market because one party to a financial contract has better information than the other—in causing such market disruptions.²

Information asymmetries such as adverse selection are the basis of the prevalent explanations for market freezes. If buyers cannot assess an asset's quality, its market price will reflect the expected quality based on the quality of all the assets offered for sale in the market. This asymmetric information between buyers and sellers can generate adverse selection: as the price falls, sellers of high-quality assets withdraw from the market, leaving only low-quality assets (lemons) for sale. As a result, trading in the asset may diminish or halt altogether because buyers fear that if they transact they will be left with an overpriced asset (lemon). Moreover, such assets lose their ability to serve as collateral for other transactions, which contributes to the credit crunch. Adverse selection played an important role in the financial crisis of 2007–09 and in earlier crisis episodes.

¹ For example, markets for collateralized debt obligations, asset-backed commercial paper, and repurchase agreements.

² In his Nobel-prize-winning work, Akerlof (1970) uses the market for used cars as an example of adverse selection (when only bad cars—lemons—remain in the market) generated by asymmetric information about product quality between buyers and sellers. Since then, asymmetric information has been established as the potential cause of market breakdowns in many other cases.

This article explains how adverse selection in a particular market (such as the subprime-mortgage market) can lead to market freezes and liquidity hoarding and how it can be amplified into a severe crisis affecting many financial markets. Adverse selection is usually present even under normal economic conditions, but it does not significantly affect market liquidity. When the economy is in a crisis, however, adverse selection may lead to significant losses when market trading halts. This article describes several mechanisms that can significantly increase the initial (small) effect of adverse selection and propagate it to the entire financial system. While the problem of adverse selection can be reduced by government intervention, the appropriate policy response depends on the cause of a particular market freeze.

The article begins with a description of adverse selection and the problems it can create in financial markets. This is followed by a brief overview of the role of adverse selection in the financial crises in emerging economies during the 1990s and how the resulting capital imbalances contributed to the recent crisis. The next section focuses on the evidence of adverse selection and amplification mechanisms in the financial crisis of 2007–09. Finally, possible policy responses and their effectiveness are discussed.

Adverse Selection in Financial Markets

Information imperfections, such as asymmetric information, are important frictions in financial markets. Even in normal times, borrowers in credit markets often know more than lenders about the quality of the collateral and the riskiness of their investments. If high- and low-risk borrowers are indistinguishable ex-ante, then high-risk borrowers benefit at the expense of low-risk borrowers. The resulting problem of adverse selection (when high-quality borrowers choose not to participate in the market) leads to higher interest rates and a decrease in lending.

Adverse selection and financial instability

There are several channels, such as an increase in interest rates, deterioration of financial institutions' balance sheets, and maturity mismatch that can aggravate problems caused by adverse selection and lead to financial instability.

In the presence of asymmetric information, a small increase in the interest rate can lead to a large reduction in lending. A higher interest rate increases the

likelihood that high-quality borrowers will withdraw from the market, aggravating the problem of adverse selection. As a result, the average quality of the borrowers falls, which in turn raises the interest rate even further. If adverse selection is severe enough, the credit market may collapse (Mishkin 1990). Adverse selection may cause banks to impose credit rationing—putting quantitative limits on lending to some borrowers. By limiting the supply of loans, banks reduce the average default risk and therefore alleviate adverse-selection problems (Stiglitz and Weiss 1981). Another way to reduce adverse selection is to require collateral for the loan (Mishkin 1990). With collateral, even if the borrower defaults, the lender can recover losses by selling the collateral. Therefore, the asymmetric information about the borrower's default probability becomes less important.

In the presence of asymmetric information, a small increase in the interest rate can lead to a large reduction in lending.

Many financial institutions tend to finance long-term investment with short-term debt. This maturity mismatch makes them vulnerable to economic shocks. Even a small shock may lead to a financial crisis, resulting in costly asset liquidation and a large decline in asset prices. If the financial system's potential short-term obligations exceed the liquidation value of its assets, the entire financial system may collapse (Chang and Velasco 2001). For example, almost all of the emerging-market countries that experienced financial crises in the 1990s had the combination of large short-term liabilities and illiquid long-term assets. The maturity mismatch of financial institution's balance sheets was also an important factor in the financial crisis of 2007–09 (Diamond and Rajan 2009; Brunnermeier 2009).

Even if there is no maturity mismatch, shocks that cause a deterioration in the balance sheets of financial institutions make the problem of adverse selection more severe by increasing credit risk. A negative shock to balance sheets causes banks to liquidate their assets, which lowers asset prices and further deteriorates balance sheets. This, in turn, amplifies the initial shock and further aggravates adverse selection (Brunnermeier 2009; Krishnamurthy 2010). This balance-sheet effect was an important factor in reinforcing and propagating adverse selection in most financial crises, including the crisis of 2007–09 and the earlier crises in emerging economies.

Financial crises in emerging markets

The causes of the recent financial crisis are similar to those underlying the financial crises in emerging economies in the late 1990s. Asymmetric information between domestic investors (borrowers) and foreign investors (lenders) can lead to adverse-selection problems in a country that finances its domestic investment and consumption through foreign debt or foreign equity.³ These informational problems may exacerbate financial crises, resulting in large capital outflows and fire sales of domestic firms.⁴

Countries that have experienced financial crises in the past tend to have larger demand for aggregate holdings of safe (liquid) assets, which provide a cushion if a crisis does occur (Kirabaeva 2010). On the other hand, countries with little experience of financial crises tend to have smaller aggregate holdings of safe liquid assets relative to illiquid, risky, long-term investments. In these countries, when a financial crisis occurs, it is more severe and is more likely to be accompanied by market freezes. As a result, while capital flows into emerging-market countries are often volatile,⁵ capital flows into the United States are more stable, driven by a search for safe instruments (Caballero and Krishnamurthy 2009).

Caballero and Krishnamurthy argue that one of the key contributors to the recent financial crisis was a *safe-assets imbalance*.⁶ A global excess demand from foreign investors and central banks, as well as from domestic financial institutions, for safe U.S. debt instruments led to low real interest rates. The shortage of such assets provided the U.S. financial system with the incentive to produce new highly rated (safe) instruments, primarily by securitizing existing long-term, risky assets.⁷ These securitized assets became a source of systemic fragility. Indeed, Acharya and Schnabl (2010) find empirical evidence that the geography of the

recent crisis was determined by global banking flows, particularly by a country's exposure to the market for asset-backed securities.

The Financial Crisis of 2007–09

Adverse selection in the subprime-mortgage market led to market freezes and liquidity hoarding in the recent financial crisis. Increasing uncertainty about asset values, a flight to liquidity,⁸ and an underestimation of systemic risk amplified the effect of adverse selection and propagated it to the entire financial system.

Adverse selection in securities markets and systemic risk

While banks have traditionally been the main providers of credit in the economy, the role of the “shadow” banking system in managing and diversifying risks has increased in recent years. The shadow banking system includes market-based financial institutions, such as investment banks, money-market mutual funds, and mortgage brokers. These institutions are the main players in securitization, which grew substantially in the past decade (Adrian and Shin 2009).

Securitization brought new information asymmetries to financial markets because the complexity of the instruments and their lack of transparency made it difficult for investors to evaluate securitized assets.⁹ Structured products, such as collateralized debt obligations (CDOs), were created from diversified portfolios of mortgages and other types of assets, such as corporate bonds, credit cards, and auto loans. The pooled portfolios were sliced into different tranches that were prioritized based on how they would absorb losses from the underlying portfolio. The top tranches were constructed to receive a AAA rating. These tranches were the first to be paid out of the underlying cash flows and were widely considered to be safe, with a minimal risk of default. The most junior equity tranches (which became known as “toxic waste”) were the last to be paid (Gorton 2008a).

Large holdings of securitized products increased the exposure of many financial institutions to systemic risk (i.e., the risk of market-wide instability such as market freezes) because of their skewed payoffs: they produced high returns in normal times but incurred substantial losses during the crisis. They were also

3 In Mexico in 1995, Russia in 1998, Brazil in 1999, and Argentina in 2001, the debt was owed mainly by governments; in Indonesia, Korea, and Thailand in 1997, it was owed primarily by private banks and firms. In all of these cases, the countries' vulnerabilities were exacerbated by currency mismatches: since assets are typically denominated in the domestic currency while debt is denominated in a foreign currency, an unanticipated depreciation or devaluation increases the value of debt. As a result, financial crises in emerging economies are usually accompanied by a currency crisis.

4 Acharya, Shin, and Yorulmazer (2007) and Kirabaeva (2009) show how adverse selection can explain the fire sale of direct investments during liquidity crises.

5 Capital flows that have equity-like features (e.g., foreign direct investment) are regarded as more stable and less prone to reversals, while debt flows, consisting of bank loans and bonds, are more volatile. Speculative and volatile capital flows are considered to be a source of *global imbalances* (massive and persistent current account deficits) and *sudden stops* (sudden reversals in net capital inflows).

6 Caballero and Krishnamurthy and Schembri, Santor, and Epstein (2009) argue that global current account imbalances caused the safe-assets imbalances, since emerging markets had limited ability to produce safe assets. However, during the crisis, the United States did not experience the feared sudden reversal in net capital inflows.

7 Securitization is the multi-stage process of turning cash flows from a pool of non-tradable (illiquid) assets into tradable debt instruments (Paligorova 2009).

8 A flight to liquidity occurs when investors sell what they perceive to be less-liquid or higher-risk investments and purchase more-liquid assets, such as U.S. Treasuries.

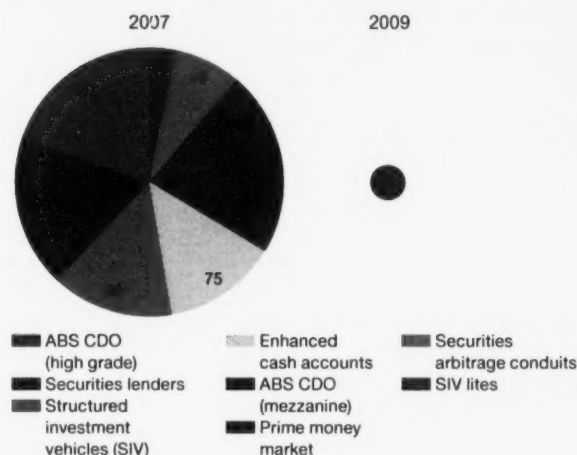
9 Gorton (2008a) and Ashcraft and Schuermann (2008) provide a detailed description of the stages of securitization and how asymmetric information problems were created in the process.

considered liquid: financial institutions believed that if they needed cash, they could sell these securities at a fair market price, because they were perceived to be safe and likely to yield a steady stream of payments. In 2007, defaults on subprime mortgages increased, and a large fraction of CDOs were downgraded.¹⁰ The impact of declining house prices on the securities depended on the composition of assets and mortgages that backed them. The complexity of structured financial products and the heterogeneity of the underlying asset pool gave their issuers an informational advantage in evaluating them.¹¹ Because of this asymmetric information, buyers did not know whether securities were being sold because of their low quality or because of the seller's sudden need for liquidity.¹²

Securitization brought new information asymmetries to financial markets because the complexity of the instruments and their lack of transparency made it difficult for investors to evaluate securitized assets.

The resulting adverse selection led to market freezes, reflecting buyers' belief that most securities in the market were of low quality. For example, during the crisis, the demand for asset-backed securities (ABS) in the United States collapsed from over US\$500 billion in 2007 to US\$20 billion in 2009 (**Chart 1**). The difficulty of evaluating these assets also resulted in a reduction in their ability to serve as collateral. Credit markets experienced considerable pressure: spreads widened significantly, and haircuts on collateral increased.¹³ In particular, the haircut on ABS, which was 3 per cent to 5 per cent in August 2007, increased to 40 per cent to 50 per cent in August 2008 (Gorton and Metrick 2009). In Canada, the amount of asset-backed commercial paper outstanding fell from about \$120 billion to about \$30 billion.¹⁴

Chart 1: Demand for asset-backed securities
US\$ billions



Source: Pozsar et al. (2010)

Market trading based on asymmetric information reduces the idiosyncratic risks of financial institutions, but it exacerbates systemic risk by increasing the likelihood of market freezes (Kirabaeva 2010). When the economy is in a normal state with strong fundamentals, asymmetric information does not significantly affect asset values. If the market is liquid, informed investors can gain from trading on private information at the expense of liquidity traders. But increased risk sharing often leads to increased risk taking by financial institutions, which may result in significant losses during a crisis when market trading halts. When the economy is subject to a negative shock, such as a decline in house prices, the value of these securities may become more sensitive to asymmetric information, and the resulting problems of adverse selection can cause market illiquidity. This supports the argument that the problem in the recent crisis was not only the lack of transparency in securitization, but also the sensitivity of the created securities to economic shocks (Holmström 2009; Stiglitz 2008).

Amplification mechanisms

How were the problems of adverse selection that originated in the subprime-mortgage market amplified and propagated to other financial markets? The market for subprime mortgages was relatively small, comprising only about 25 per cent of the outstanding amount in the US\$6 trillion mortgage-backed securities (MBS) market and about 30 per cent of total non-agency MBS issuance in the years before the crisis (Gorton 2008b). Direct losses from household defaults

¹⁰ For example, 27 of the 30 tranches of asset-backed CDOs underwritten by Merrill Lynch in 2007 were downgraded from a rating of AAA to "junk" (Covall, Jurek, and Stafford 2009).

¹¹ This problem was particularly pronounced for junior equity tranches, which were hard to value, since they were usually held by the issuing bank and were traded infrequently (Brunnermeier 2009).

¹² Drucker and Mayer (2008) find that underwriters of prime mortgage-backed securities appeared to exploit access to better information when trading in the secondary market. Elul (2009) also finds evidence of adverse selection in the prime mortgage market.

¹³ A haircut is the percentage by which an asset's market value is reduced for the purpose of calculating the amount of overcollateralization of the repurchase agreement (Gorton and Metrick 2009).

¹⁴ The reduction includes a \$33 billion restructuring into long-term assets by the Montreal Accord (Hendry, Lavoie, and Wilkins 2010).

on subprime mortgages are estimated to be about US\$500 billion, but the subprime crisis triggered losses in the U.S. stock market that reached US\$8 trillion in October 2008 (Brunnermeier 2009).¹⁵

In explaining the disproportionate effect of the subprime-mortgage crisis on the financial system, one can identify a number of amplification mechanisms that can significantly increase the initial impact of adverse selection: an increase in uncertainty about asset values, a flight to liquidity, and a misassessment of systemic risk.¹⁶ Increasing uncertainty about asset values contributes to the decline in demand for these assets, while a flight to liquidity and an underestimation of systemic risk cause a shortage of liquid assets in the market.

Uncertainty about asset values

Rising defaults on subprime mortgages and a lack of historical evidence caused an increase in market uncertainty about the impact of economic shocks on the value of financial securities. Because of the complexity and opaqueness of securitization, the size and location of expected losses were not fully known (Gorton 2008a). As the safest AAA subprime tranches experienced losses, investors started to question the valuation of all securitized products. This caused a dramatic increase in uncertainty and investor panic in all financial markets, not only in the subprime market (Caballero 2010).

Unlike an increase in risk exposure, Knightian uncertainty¹⁷ may cause investors to make decisions based on the worst possible outcome. In this case, the beliefs of market participants about the extent of adverse selection become crucial: if they believe that there may be too many low-quality assets in the market, then trading breaks down (Kirabaeva 2010).

The increase in uncertainty also made it harder to obtain accurate information about counterparty risk. As noted by Stiglitz (2008), "No bank knew what its own balance sheet looked like, let alone that of a bank to which it might lend." If market participants are uncertain about the exposure of other participants to legacy assets, they disengage from trade, which leads

to asset fire sales and possibly market collapse. Moreover, when financial institutions are lenders and borrowers (or buyers and sellers) at the same time, gridlock can occur if they fail to cancel out offsetting positions because of perceived counterparty risk (Brunnermeier 2009).

If market participants are uncertain about the exposure of other participants to legacy assets, they disengage from trade, which leads to asset fire sales and possibly market collapse.

Flight to liquidity

The flight to liquidity that accompanies an initial economic shock can also amplify adverse selection into a severe financial crisis. The concept of liquidity can be divided into two categories: funding liquidity, the ease with which investors can obtain funding, and market liquidity, the ease with which an asset is traded (Brunnermeier and Pedersen 2009).

The higher preference for liquid assets during a crisis can be viewed as precautionary liquidity hoarding because of a tightening in funding liquidity. A higher preference for liquidity may alleviate the problem of adverse selection, since assets are more likely to be sold because the seller needs to raise liquidity rather than because of an asset's low quality. Nevertheless, a higher demand for liquid assets also implies a lower demand for illiquid assets. If the demand for illiquid assets is sufficiently low, then the asset's price will be determined by the liquidity available in the market rather than by the expected return on the asset (Allen and Gale 2004). Hence, an increase in liquidity preference can lead to fire-sale pricing and possibly to a market freeze.

Banks were exposed to market-liquidity risk through the maturity mismatch of their balance sheets: they financed long-term asset holdings with shorter-maturity debt. Because of the losses on their assets, some banks became undercapitalized; however, their attempts to recapitalize pushed the market price down further.¹⁸ Such deleveraging can further aggravate adverse selection by lowering the average quality of

¹⁵ According to an estimate by Bloomberg, cumulative reported losses across financial institutions from the second quarter of 2007 to the second quarter of 2009 were about \$1 trillion. These losses are expected to reach US\$2.8 trillion from 2007–10.

¹⁶ Kirabaeva (2010) develops a theoretical model that illustrates how even a small amount of adverse selection in the asset market can lead to market freezes if it is accompanied by an increase in liquidity preferences, an underestimation of systemic risk, and uncertainty about the asset's value.

¹⁷ Knightian uncertainty refers to events with unknown probabilities. It is named after Frank Knight (1885–1972), who distinguished *risk* (events with objectively or subjectively known probabilities) and *uncertainty* (events where probabilities are unknown).

¹⁸ Brunnermeier and Pedersen (2009) explain this phenomenon, using a "loss spiral" and a "margin spiral." A "loss spiral" arises when a decline in the value of the assets of a leveraged financial institution erodes its capital and therefore limits its ability to borrow. The "margin spiral" reinforces the loss spiral: the financial institution has to sell even more assets to reduce its leverage ratio.

the assets in the market. As margins and haircuts increase, lenders become more selective in their choice of collateral, which further contributes to the credit crunch.¹⁹

Market beliefs about systemic risk

During the recent crisis, market participants underestimated systemic risk, which exacerbated the impact of adverse selection in financial markets. They underestimated the extent to which these risks were correlated and overestimated the benefits of diversification. The structured securities rated AAA (even if correctly rated) were riskier than similarly rated stand-alone bonds, since the correlation between these securities and a systemic event was much higher (Coval, Jurek, and Stafford 2009). Overly optimistic ratings from credit-rating agencies further contributed to the underestimation of systemic risk (Gorton 2008a).²⁰

During the recent crisis, market participants underestimated systemic risk, which exacerbated the impact of adverse selection in financial markets.

Kirabaeva (2010) shows that adverse selection is likely to increase the severity of a crisis if systemic risk is underestimated. If crises are (or are believed to be) rare events, then financial institutions may not hold enough safe liquid assets to cushion the impact of a systemic shock when it occurs. Thus, an underestimation of systemic risk contributes to liquidity shortages, which can cause market freezes in the same way as a flight to liquidity.

¹⁹ Even financial institutions that were not exposed to maturity mismatch (such as life insurance companies and pension funds) were affected by declining asset prices. For example, changes in accounting standards have led to growing use of fair value accounting. As a result, the decline in asset prices reduced the value of assets on financial institutions' balance sheets and, hence, increased concerns about their capitalization and their ability to meet regulatory standards.

²⁰ One reason that the default risks of the underlying securities were underestimated is that the statistical models used were based on historically low rates of mortgage default and delinquency. Another factor was the potential conflict of interest: investment banks (arrangers) paid the rating agencies to rate the securities that they created. Banks were able to choose the most favourable rating, since the rating agencies were consulted at the design stage about the requirements for a desired rating level.

Policy Implications

Market inefficiency

Financial markets are efficient if market prices already reflect all known information.²¹ If there are information imperfections, however, a market equilibrium is not efficient, which implies that government policy could improve market efficiency.

In particular, the investment allocation is not efficient when financial markets are subject to two frictions: asymmetric information about exposure to systemic risk, and liquidity risk because of maturity mismatch (Kirabaeva 2010). In a market equilibrium, financial institutions overinvest in risky, illiquid assets (relative to efficient allocation), which potentially increases the severity of a crisis. Since asymmetric information reduces idiosyncratic risks, financial institutions invest more in risky assets. They do not take into account the effect of their investment choices on market liquidity, however, thereby creating systemic externalities. Because of adverse selection, more assets are offered for sale, particularly, more low-quality assets. Absorbing this asset trading requires more market liquidity. The systemic externalities provide a rationale for government intervention to alleviate a crisis and ex-ante regulation targeted to prevent market freezes.

The systemic externalities provide a rationale for government intervention to alleviate a crisis and ex-ante regulation targeted to prevent market freezes.

Policy responses during a crisis

The effectiveness of policy responses during crises depends on the cause of the market distortions. Kirabaeva (2010) demonstrates that if market freezes are caused by a shortage of liquid assets because of a flight to liquidity and an underestimation of systemic risk, then the provision of liquidity through open market operations can restore asset trading. However, if the breakdown of trade is the result of a large fraction of low-quality assets in the market or uncertainty about it, then liquidity provision is not efficient and leads to further liquidity hoarding.²² In this case, it is

²¹ Bauer (2004) describes different concepts of market efficiency and its importance for policy-makers.

²² Bernanke (2008) notes that traditional liquidity provision was inadequate for addressing the strains in short-term funding markets. For example, despite massive liquidity injections by the Federal Reserve, many over-the-counter markets continued to experience liquidity problems.

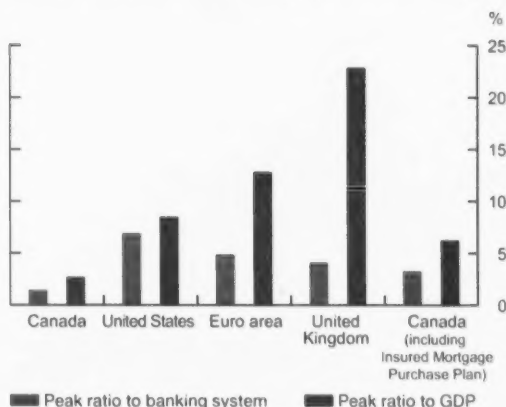
more effective to purchase legacy assets. Removing such assets from the market reduces adverse selection and uncertainty.

Troubled assets can also be removed by the direct injection of liquidity into financial institutions²³ and the creation of a “bad bank” (a closed-end fund to hold the toxic assets).²⁴ Governments can also introduce loan guarantees that reduce counterparty risks.²⁵ Even a government announcement about intended asset purchases at a later date can cause markets to function again (Chiu and Koepl 2010).

During the recent crisis, central banks in advanced economies intervened on an unprecedented scale. Central banks typically provide liquidity in times of crisis through open market operations. As interest rates started to approach the zero bound, however, some central banks used unconventional measures, such as providing banks with liquidity on extraordinary terms and at longer maturities and intervening in selected credit markets to support liquidity in secondary markets (Hannoun 2010). **Chart 2** illustrates the total liquidity extended in advanced economies relative to GDP. As a result, central banks’ balance sheets expanded significantly (**Chart 3**). For example, the Federal Reserve’s balance sheet exceeded 15 per cent of GDP in 2009, compared with 6 per cent of GDP in 2007 and 2008 (IMF International Financial Statistics). The Bank of Canada intervened to provide liquidity to financial institutions. It used traditional liquidity tools, such as the overnight rate, and developed new liquidity tools that included term purchase and resale agreements and a term loan facility (Zorn, Wilkins, and Engert 2009).

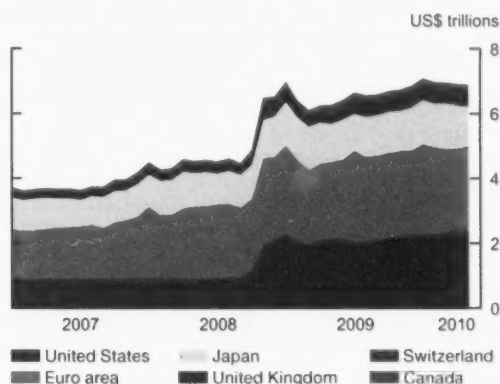
Government intervention during crises may create a moral hazard problem: if market participants anticipate such interventions, then their optimal holdings of risky assets are larger. Government bailouts (debt guarantees) can be inevitable during crises, and as a result, they lead to the inefficient allocation of capital towards risky investments.²⁶ The pre-emptive policy

Chart 2: Total extension of public sector liquidity



Notes: Liquidity extension refers to central banks’ liquidity-provision operations, as well as foreign currency swaps with other central banks.
Source: Bank of Canada

Chart 3: Central bank balance sheets



Source: Hannoun (2010)

response is an ex-ante requirement for larger holdings of safe assets (e.g., capital requirements), which offsets systemic externalities and reduces the probability of market breakdowns during crises (Kirabaeva 2010). Raising the quantity and quality of the capital base, as well as improving balance sheet liquidity, are important regulatory requirements for strengthening the resiliency of financial institutions. The Bank of Canada also supports the idea of “contingent capital,”²⁷ which can reduce moral hazard and increase the efficiency of capital allocation (Carney 2010b).

²³ This is consistent with arguments about the effectiveness of the Troubled Asset Relief Program (TARP). TARP was originally established to buy “troubled assets” from financial institutions in order to restore their financial solvency. Ultimately, the funds (US\$700 billion) were used for direct capital injections into financial institutions and for other purposes.

²⁴ Holders of problematic (“toxic”) assets sell them to the bank, which finances their purchase by issuing shares that entitle the owners to the cash flows generated by these securities. This helps banks improve their balance sheets and therefore their ability to raise private capital, since the toxic assets will no longer be a concern for lenders. One problem with this proposal is that bad assets cannot be removed from good banks without someone (i.e., the government) taking over the liabilities.

²⁵ For example, Philippon and Skreta (2010) show that government guarantees of new debt issuance are preferable to injections of equity and asset buybacks.

²⁶ Selody and Wilkins (2010) describe the principles established to mitigate the moral hazard that might have been associated with the Bank of Canada’s extraordinary liquidity interventions.

²⁷ Contingent capital allows a financial institution to convert debt instruments into equity when it needs to raise capital.

Concluding Remarks

The recent financial crisis has highlighted the importance of adverse selection as a contributing factor to financial market instability. Asymmetric information and adverse selection may prevent financial markets

from functioning efficiently during a crisis. The possibility of such market disruptions provides a rationale for government intervention to alleviate financial crises and for ex-ante regulation to ensure the continuous functioning of financial markets.

Literature Cited

- Acharya, V. and P. Schnabl. 2010. "Do Global Banks Spread Global Imbalances? Asset-Backed Commercial Paper during the Financial Crisis of 2007–09." *IMF Economic Review* 58 (1): 37–73.
- Acharya, V., H. Shin, and T. Yorulmazer. 2007. "Fire-sale FDI." CEPR Discussion Paper No. 6319.
- Adrian, T. and H. Shin. 2009. "Money, Liquidity, and Monetary Policy." *American Economic Review* 99 (2): 600–05.
- Akerlof, G. 1970. "The Market for 'Lemons': Quality Uncertainty and the Market Mechanism." *The Quarterly Journal of Economics* 84 (3): 488–500.
- Allen, F. and D. Gale. 2004. "Financial Intermediaries and Markets." *Econometrica* 72 (4): 1023–61.
- Ashcraft, A. and T. Schuermann. 2008. "Understanding the Securitization of Subprime Mortgage Credit." Federal Reserve Bank of New York Staff Report No. 318.
- Bauer, G. 2004. "A Taxonomy of Market Efficiency." Bank of Canada *Financial System Review* (December): 37–40.
- Bernanke, B. 2008. "Liquidity Provision by the Federal Reserve." Speech to the Federal Reserve Bank of Atlanta Financial Markets Conference, Sea Island, Georgia, 13 May.
- Brunnermeier, M. 2009. "Deciphering the Liquidity and Credit Crunch 2007–2008." *Journal of Economic Perspectives* 23 (1): 77–100.
- Brunnermeier, M. and L. Pedersen. 2009. "Market Liquidity and Funding Liquidity." *Review of Financial Studies* 22 (6): 2201–38.
- Caballero, R. 2010. "Sudden Financial Arrest." *IMF Economic Review* 58 (1): 6–36.
- Caballero, R. and A. Krishnamurthy. 2009. "Global Imbalances and Financial Fragility." *American Economic Review* 99 (2): 584–88.
- Carney, M. 2010a. "The G-20's Core Agenda to Reduce Systemic Risk." Remarks to the International Organization of Securities Commissions (IOSCO), Montréal QC, 10 June.
- . 2010b. "Bundesbank Lecture 2010: The Economic Consequences of the Reforms." Remarks to the Deutsche Bundesbank, Berlin, Germany, 14 September.
- Chang, R. and A. Velasco. 2001. "A Model of Financial Crises in Emerging Markets." *Quarterly Journal of Economics* 116 (2): 489–517.
- Chiu, J. and T. Koepl. 2010. "Market Freeze and Recovery: Trading Dynamics under Optimal Intervention by a Market-Maker-of-Last-Resort." Bank of Canada Manuscript.
- Coval, J., J. Jurek, and E. Stafford. 2009. "The Economics of Structured Finance." *Journal of Economic Perspectives* 23 (1): 3–25.
- Diamond, D. and R. Rajan. 2009. "The Credit Crisis: Conjectures about Causes and Remedies." *American Economic Review* 99 (2): 606–10.
- Drucker, S. and C. Mayer. 2008. "Inside Information and Market Making in Secondary Mortgage Markets." Columbia Business School Research Paper. Available at <<http://www4.gsb.columbia.edu/realestate/research/papers>>.
- Elul, R. 2009. "Securitization and Mortgage Default: Reputation vs. Adverse Selection." Federal Reserve Bank of Philadelphia Working Paper No. 09-21.

Literature Cited (cont'd)

- Gorton, G. 2008a. "The Panic of 2007." NBER Working Paper No. 14358.
- . 2008b. "The Subprime Panic." NBER Working Paper No. 14398.
- Gorton, G. and A. Metrick. 2009. "Securitized Banking and the Run on Repo." NBER Working Paper No. 15223.
- Hannoun, H. 2010. "The Expanding Role of Central Banks since the Crisis: What Are the Limits?" Speech on the occasion of the 150th Anniversary of the Central Bank of the Russian Federation, Moscow, 18 June.
- Hendry, S., S. Lavoie, and C. Wilkins. 2010. "Securitized Products, Disclosure, and the Reduction of Systemic Risk." Bank of Canada *Financial System Review* (June): 47–54.
- Holmström, B. 2009. "Commentary on 'The Panic of 2007' by Gary Gorton." In *Maintaining Stability in a Changing Financial System*, 263–73. Proceedings of the symposium sponsored by the Federal Reserve Bank of Kansas City, Jackson Hole, Wyoming, 21–23 August 2008.
- Kirabaeva, K. 2009. "International Capital Flows and Liquidity Crises." Working Paper, Cornell University (July).
- . 2010. "Adverse Selection, Liquidity, and Market Breakdown." Bank of Canada Working Paper No. 2010-32.
- Krishnamurthy, A. 2010. "Amplification Mechanisms in Liquidity Crises." *American Economic Journal: Macroeconomics* 2 (3): 1–30.
- Mishkin, F. 1990. "Asymmetric Information and Financial Crises: A Historical Perspective." NBER Working Paper No. 3400.
- Paligorova, T. 2009. "Agency Conflicts in the Process of Securitization." *Bank of Canada Review* (Autumn): 33–46.
- Philippon, T. and V. Skreta. 2010. "Optimal Interventions in Markets with Adverse Selection." NBER Working Paper No. 15785.
- Pozsar, Z., T. Adrian, A. Ashcraft, and H. Boesky. 2010. "Shadow Banking." Federal Reserve Bank of New York Staff Report No. 458.
- Schembri, L., E. Santor, and G. Epstein. 2009. "Should Financial Flows Be Regulated?" In *Introducing Macroeconomic Analysis: Issues, Questions, and Competing Views*, edited by H. Bougrine and M. Seccareccia. Toronto: Emond Montgomery Publications.
- Selody, J. and C. Wilkins. 2010. "The Bank of Canada's Extraordinary Liquidity Policies and Moral Hazard." Bank of Canada *Financial System Review* (June): 29–32.
- Stiglitz, J. 2008. "The Financial Crisis of 2007/2008 and Its Macroeconomic Consequences." Working Paper. Available at < <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/apcity/unpan033503.pdf> >.
- Stiglitz, J. and A. Weiss. 1981. "Credit Rationing in Markets with Imperfect Information." *American Economic Review* 71 (3): 393–410.
- Zorn, L., C. Wilkins, and W. Engert. 2009. "Bank of Canada Liquidity Actions in Response to the Financial Market Turmoil." *Bank of Canada Review* 2009 (Autumn): 3–22.

Payment Networks: A Review of Recent Research

James Chapman, Lana Embree, and Tom Roberts, Financial Stability Department; Nellie Zhang, Funds Management and Banking

- *Network analysis offers a new approach to understanding the complex relationships among participants in Canada's Large Value Transfer System (LVTS), the main system used for clearing and settling transactions between financial institutions.*
- *Network analysis can help payments-system supervisors to better understand the importance of individual participants in the system and the connections between them.*
- *Research using network analysis that takes account of the intensity of transactions between groups of LVTS participants suggests that there are two communities of participants in the LVTS: one consisting of the five major banks and another consisting of some smaller, more regionally focused participants that interact closely with one another.*

A stable and efficient financial system is a critical component of a well-functioning economy. It intermediates the flow of funds between savers and borrowers, and it helps to allocate risk to those best able to manage it. In assessing the risks and vulnerabilities of the financial system as a whole, it is important to understand the relationships among financial institutions, markets, and infrastructure (e.g., trading links, risk exposures, and payment relationships).

One of the central pieces of infrastructure in a well-developed financial system is its large-value or wholesale payments system used to process payments between financial institutions. Financial Institutions (FIs) transfer significant dollar amounts through these systems, as they process payments among themselves on behalf of their clients. Canada's wholesale payments system—the Large Value Transfer System (LVTS)—is a systemically important payments system. The rules and risk controls of this system insure that as payments pass the system's risk controls throughout the day, they are final and irrevocable.¹ The LVTS is a key infrastructure in the financial system because LVTS payments are used to complete important business transactions and to settle Canadian-dollar obligations arising from securities and foreign exchange transactions. Every business day, the LVTS successfully completes thousands of transactions worth billions of dollars. In 2008, the wholesale payments systems of the G-10 countries processed a total value of payments that was 62.2 times their GDP, on average; for Canada, this ratio was 28.7 times (BIS 2009).² Given the central role

¹ Arjani and McVanel (2006) provide an overview of the structure of the LVTS and its relationship to the Canadian financial system.

² A possible explanation for Canada's lower ratio of payments to GDP is that some large participants in the LVTS settle a significant amount of payments between clients across their own books, rather than with another participant through the LVTS.

of wholesale systems and the large volume of transactions settled through them, financial-stability policy making and oversight of systemically important infrastructure, in particular, can benefit from understanding the relationships that exist between participants in these systems.

A wholesale payments system, such as the LVTS, can be thought of as a complex network in which the relationships between its member FIs can be modelled using the tools of network analysis. Network analysis is an interdisciplinary field that has developed in the past decade (Vega-Redondo 2007). It examines the bilateral relationships in a given system of participants and then considers the overall effect that a given pattern of bilateral relationships can have on the system as a whole. The application of network analysis is relatively new to financial economics.

In this article, we review work done at the Bank of Canada and at other central banks that applies network analysis to data on payments systems.³ These techniques give us a new approach to analyzing the systemic risks inherent in payments systems. Known as payment networks, this branch of network analysis focuses on payments systems and draws on techniques from monetary economics.

Modelling Payments Systems as Networks

Given its oversight responsibilities for designated payment, clearing, and settlement systems under the Payment, Clearing and Settlement Act (PCSA), the Bank of Canada has a strong interest in better understanding the behaviour of the LVTS and ensuring that it is well risk-proofed. A network approach provides a framework for understanding the complex interrelationships between participants in a payments system in a way that complements conventional economic modelling.

The payment-network approach to modelling is typically implemented as follows: a payments system is simplified into a set of nodes, where each node represents a participant in the system (e.g., a bank). The nodes form a network by being linked to each other according to key financial relationships. For example, the network approach could be used to model payments, securities trades, loans, or credit limits. The

links that are modelled will depend on both the data available and the questions being addressed. Two possible areas of interest involve understanding how financial shocks or problems can spread from one institution to others (financial contagion) and measuring the systemic importance of different participants.

By identifying and studying the links between participating institutions, researchers can better understand whether the interconnected nature of payments-system participants increases or reduces the resiliency of the system to shocks.

Financial contagion can be better understood by examining how participants are connected as a network, because the links studied in network analysis can present avenues through which financial shocks could spread to other institutions. However, when applying network analysis, consideration must be given to the nature of the links being studied. For example, although some links can provide channels through which financial disruptions could spread among LVTS participants, other links can promote resiliency by dispersing risk among participants. By identifying and studying the links between participating institutions, researchers can better understand whether the interconnected nature of payments-system participants increases or reduces the resiliency of the system to shocks. This framework allows the overseer of the system to appropriately monitor or mitigate any potential risks.

Network analysis allows us to examine how participants are linked to one another. A network may be quite simple, where each institution transacts with only a few others and knows the risk exposures of its counterparties. It could, however, be quite complex, where the number and size of each institution's counterparties varies greatly. The complexity of the network itself can contribute to increased uncertainty (Haldane 2009; Caballero and Simsek 2010). For example, complexity can be a factor in market disruption because participants are uncertain regarding their counterparties' exposures to a troubled institution. A better understanding of the network of relationships (links) can help to reduce uncertainty in stress scenarios.

³ A related body of research takes a network approach to analyze the balance-sheet exposures of banks. See for example (Gauthier, Lehar, and Souissi 2010) or (Gauthier, He, and Souissi 2010).

Network analysis can also provide an alternative approach to assessing the systemic importance of particular participants in a payments system by identifying participants that might have a large impact on a system if they default or have some type of liquidity problem. This approach is useful, given that the effects on the payments system of operational, credit, or liquidity events at one participant would be a function of both the participant's size and its interconnectedness. Interconnectedness depends on the breadth and intensity of a participant's financial relations with other members of the payments system. A participant could be considered highly connected, and therefore important to the system, if it transacts with many participants or if its transactions represent large values (possibly with few participants). Network analysis can help to provide a more complete picture—beyond simple measures of value and volume of transactions—of a participant's role and importance in a system.

In summary, the network approach to payments systems provides a new conceptual framework to assess their vulnerabilities and risks. Research in this area, as well as the resulting tools, can complement existing approaches of conventional economic modelling or statistics.

Recent Research

Research into payments-system networks can be divided into two broad categories. The first category, network topology, seeks to describe the key features of a typical payment network. The second category, network characteristics, seeks to use these features, along with economic theory, to help uncover previously unknown and potentially important insights about the payment network.

Network topology of the LVTS

The way in which a payment network is measured and understood is through its topology, which is the pattern (or layout) of the links between nodes. The topology of the network characterizes the structure and functions of complex networks and can assist in understanding how the structure of a network influences its stability, resiliency, and efficiency in the face of a disruption.

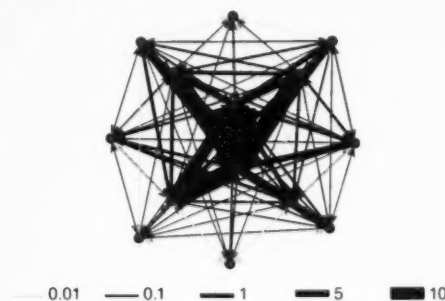
The seminal study of payment-network topologies is by Soramäki et al. (2007). In their paper, the authors describe the payment network composed of nodes that represent members of the Fedwire Funds Service, the wholesale system at the centre of the U.S. financial system, operated by the Federal

Reserve, and links that represent the existence of a payment between two members. They show that this network displays the classical features of a complex network; that is, the number of links that originate with a given node follows a power-law distribution, where the network has a few nodes with many links and a large number of nodes with few links.⁴ This hub-and-spoke-like structure of the network implies that the Fedwire system is resilient to a random outage but may be vulnerable to a shock that affects a strongly connected node.

Embree and Roberts (2009) provide a characterization of Canada's LVTS using a network-topology approach similar to that of Soramäki et al. They find that the LVTS is, in general, a highly connected network, with a small number of large participants at the centre. The finding that a small group of participants form the hub of a payments system is common to the network analyses of wholesale systems in many other countries. This structure can be seen in **Chart 1**, where nodes represent the 14 LVTS members, and links represent average daily payment flows during 2008. A discernibly small number of these banks are more strongly connected than other participants.

Chart 1: Average daily gross payment flows in the LVTS, 2008

Can\$ billions



Source: Bank of Canada

Examination of how this tendency towards centralization in a hub evolves within an average day reveals that it is typically higher at the beginning and the end of the day than during the rest of the day. This suggests that during these two periods, certain participants may play a more significant role in the payment network than at other times of day.

⁴ A power-law distribution is a probability distribution that exhibits scale invariance: for a given ratio of two values in the distribution, the relative frequency of encountering the two values does not change. For example, with a power-law exponent of 2, a node of degree 6 is four times less frequent than a node of degree 3; a node of degree 10 is four times less frequent than a node of degree 5. Many man-made and natural phenomena exhibit this property (e.g., the ranking of cities by population).

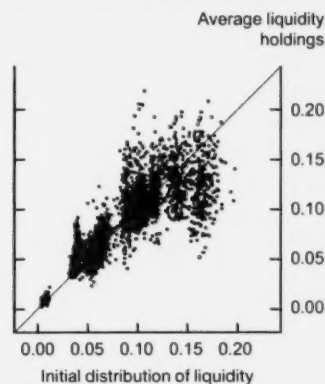
Characteristics revealed by the network structure of the LVTS

In addition to the work that characterizes the network topology of payments systems, a second fruitful avenue of research involves exploring the structure of the payment network to uncover characteristics that would not be apparent from simply focusing on the behaviour of an individual member of the payments system. Such characteristics may include identifying key participants for circulating liquidity in the system, as well as participants that are important for subgroups of system participants. This type of study depends on intimate knowledge of the institutional features of the payments system. Because of these information requirements and the recent development of this field, there are only a handful of published studies that fit into this category. These include two empirical Bank of Canada studies that use certain readily observable transaction linkages among the direct participants in the LVTS to uncover important payment behaviours and relationships that are hard to see by examining the behaviour of each participating FI in isolation.

In the first study, Bech, Chapman, and Garratt (2010) examine the implicit network structure defined by the bilateral credit limits (BCLs) among participants. They then develop a method of determining which participant is likely to hold the most liquidity at any point in time during the payment cycle.⁵ The authors characterize this participant as being “central” to the system. A central participant plays an important role in ensuring that liquidity flows through the system and therefore that payment activity continues to function smoothly. This has important policy implications, since a well-functioning payments system requires that liquidity flow between participants in a timely manner to ensure prompt execution of payments across the system’s participants, as well as their customers.

Chart 2 shows the relation between the initial and the average distribution of liquidity for all participants on all dates. Each point on the chart represents the initial and average share of an individual’s liquidity on a given day in the sample. Points above the 45-degree line represent participants that held more liquidity throughout the day than at the beginning of the day; points below the 45-degree line are participants that held less liquidity during the day than at the beginning of the day. Since the majority of points do not lie on the 45-degree line, we can see that the distribution of liquidity throughout the day does not match the initial allocation. This is an important point, since a participant outage during the

Chart 2: Initial versus average liquidity holdings



Source: Bank of Canada

day can lead to difficulties for the system if that participant holds a large amount of system liquidity (McPhail and Senger 2002).

Bech, Chapman, and Garratt go on to investigate the intraday dynamics of liquidity in the LVTS. Using empirical methods based on Markov chain theory, they estimate the unobservable payment speeds of LVTS participants by calculating an expected average distribution of liquidity (known as a “stationary distribution”). Their estimated payment speeds are obtained as follows. Given the model, Markov chain theory implies that for a given a set of payment speeds there is a unique stationary distribution. The authors then estimate the payment speeds by matching the stationary distribution to the observed average distribution of liquidity in the model.

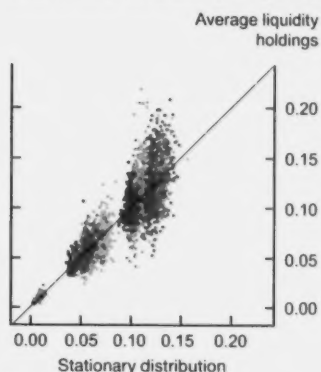
Their results show that there is a large degree of heterogeneity in payment speeds. In the most extreme case, one participant can be six times quicker in processing outgoing payments than another.

As illustrated by **Chart 3**, when the speed of payment processing is taken into account, the stationary distribution of liquidity holdings in the LVTS shows a closer match with the participants’ average liquidity holdings. **Chart 3** is similar to **Chart 2**, with the exception that the horizontal axis now contains the expected stationary distribution instead of the historical initial distribution, and the liquidity holdings of individual participants (both average and stationary) are segregated by colour to show that there is a clear ranking of the amount of average liquidity held among participants.⁶

5 A measure of liquidity in the LVTS is defined in the **Box** on page 16.

6 Each colour represents all the daily observations of average and stationary liquidity for a given bank in the LVTS.

Chart 3: Stationary versus average liquidity holdings



Source: Bank of Canada

In the second Bank of Canada study, Chapman and Zhang (2010) use the network aspects of LVTS transactions data to examine various degrees of interconnectedness among the system's direct participants.⁷ The researchers examine whether LVTS participants send payments to all other LVTS participants equally, or whether they form clusters of transaction relationships and then send relatively more payments to members of the same cluster. Knowledge of this partition can help to identify groups or clusters of closely connected participants. Identifying these clusters or partitions is important to understanding the impact of a participant outage on the entire system.

Identifying these clusters or partitions is important to understanding the impact of a participant outage on the entire system.

Chapman and Zhang use the model derived by Čopić, Jackson, and Kirman (2009) to estimate the most probable partitions of participants. This model uses the concept of "community" and assumes that participants that are members of the same community transact with each other relatively more intensely than with participants outside the community.

To measure this relative intensity, the model requires a measure of transaction intensity among LVTS participants, as well as a pair-wise maximum level of intensity (or capacity). These maximums are constructed for every combination of participants to serve as a

benchmark for comparison with the actual observed payment flow. Chapman and Zhang use two measures of transaction intensity: (i) a "liquidity" measure that compares the average daily total value of payments sent from one participant to another against an estimate of the cyclical maximum liquidity available to the payment sender,⁸ and (ii) an "averages" measure that compares a payment sender's outflow of bilateral transactions with its multilateral average.⁹ This last measure effectively takes into account the fact that LVTS participants differ by orders of magnitude in the amount of payments they make.

Using these two measures, the authors find that the most likely partition of the LVTS network includes two larger communities that seem to be based on both transactions amount and geographic location. One community consists of the five major Canadian banks; the other is a smaller community of financial institutions that are more regionally focused and based in Montréal. These two communities are not easily discernible if one looks only at simpler metrics, such as bilateral payment flows. Uncovering such a network structure can have useful policy implications. For example, identifying clusters can contribute to a better understanding of the potential impact of problems experienced by a key member of a community, even if they are not one of the largest participants in the system.

Benefits and Limitations

Work on network centrality and clustering could be useful in helping to assess a participant's systemic importance in payments systems and in the financial system more generally. The simulated system-wide effect of removing a bank or combination of banks further illustrates this potential network aspect of a disruption. Even though the exact consequences of any particular bank failure are unknown in advance, the presence of significant network linkages between banks could exacerbate the problem. In these cases, a relative ranking of banks' centrality in the payments system could help prioritize the policy responses of financial regulators in the event of any future financial crisis.

Empirical research on the structure of financial systems suffers from a scarcity of data. Whereas

⁷ Direct participants are the financial institutions that are members of the LVTS.

⁸ It is estimated as the sum of the maximum amount of daily gross payment receipts and the maximum bilateral credit limit granted to the payment sender.

⁹ Under the "averages" measure, the observed interaction among pairs of participants is defined to be the number of days on which one participant's payment flow to the other exceeds the average payment flow to all system members.

Defining Liquidity in the LVTS

Bech, Chapman, and Garratt (2010) focus on the Tranche 2 payment stream in the LVTS.¹ They study Tranche 2 for two reasons. First, the majority of payments are executed in this Tranche of the LVTS.² Second, in Tranche 2, the amount and size of payments between any two pairs of participants are restricted by mutually agreed upon Bilateral Credit Limits (BCLs), as well as a multilateral Net Debit Cap for all Tranche 2 payments, known as T2NDC. A participant's T2NDC is a function of the BCLs granted to that participant.³ These BCLs are backed by collateral posted by the system participants.

The usual definition of liquidity is the ability to make a trade or payment promptly. The authors therefore define the liquidity available to a participant in the system at any moment as the net payments that

have been made to the participant, as well as their initial T2NDC. The latter can be thought of as liquidity since it is the maximum amount of payments that a participant can make unilaterally. Since the summation of all net payments in the system must equal zero at any moment, the sum of the T2NDCs may be thought of as the total amount of available liquidity in the system.

The authors calculate the initial share of this total available liquidity to which each participant has access at the start of a payment cycle as the ratio of each participant's T2NDC to the sum of T2NDCs. The authors then propose a measure for the observed average amount of liquidity that one participant holds during a payment cycle. This is defined as the total of two quantities: the time-weighted sum of the liquidity balance in Tranche 2, and the participant's T2NDC on that day. The first part of the quantity is the average net payments to an individual participant during the day, and the second is the initial amount of liquidity held by the individual participant. The distribution of such average liquidity holdings across all participants represents the average allocation of liquidity between participants in the LVTS.

- 1 The LVTS is composed of two payment streams: Tranche 1 and Tranche 2. The two streams differ primarily in terms of collateralization. Tranche 1 payments are fully collateralized by the sender and settle in real time on a gross basis like an RTGS system in many other countries, while Tranche 2 payments are partially collateralized by the sender and are also backed by a survivors-pay collateral pool and are settled at the end of the day on a net basis.
- 2 Tranche 1 payments are primarily payments between participants and the Bank of Canada. These are for transactions such as foreign exchange settlement.
- 3 This is a necessarily brief explanation of the institutional details of the LVTS system. Arjani and McVanel (2006) provide further information.

information regarding an institution's bilateral on- and off- balance-sheet exposures is not usually readily available, payments systems offer an opportunity to observe actual financial activity. But even with this payment information, such as LVTS data, a direct connection to a participant's underlying financial activity might be difficult to detect because of lack of information about payment rationale, or the amount of time between a payment request and the corresponding payment settlement. Nonetheless, innovative econometric techniques can complement network analysis by helping to interpret the economic significance of observed payments data.

Payments data typically reveal little about the financial linkages that involve indirect participants, and this is arguably an obstacle to our understanding of the financial system, as well as a challenge to determining

the systemic importance of individual banks.¹⁰ There have been some recent attempts to capture these indirect linkages. For example, Becher, Millard, and Soramäki (2008) use the 2003 CHAPS Traffic Survey by the Bank of England, which consists of a sample of CHAPS payments for five days in February 2003, including those of indirect participants.¹¹ The Banking Act 2009 in the United Kingdom has since legislated that the Bank of England can require the operators of interbank payments systems to provide it with information, including data on indirect clearers, as it deems necessary (Bank of England 2009). For its part, the Bank of Canada does not regularly collect data from Canadian payments systems apart from the LVTS. Further surveys or data access on financial

10 Indirect participants are smaller banks and deposit-taking institutions that are not direct members of the payments system and that, instead, rely on direct participants to execute payments on their behalf.

11 The Clearing House Automated Payments System (CHAPS) is the United Kingdom's wholesale system.

exposures or payments in Canada would be beneficial for understanding the structure of the Canadian financial system.

Conclusion

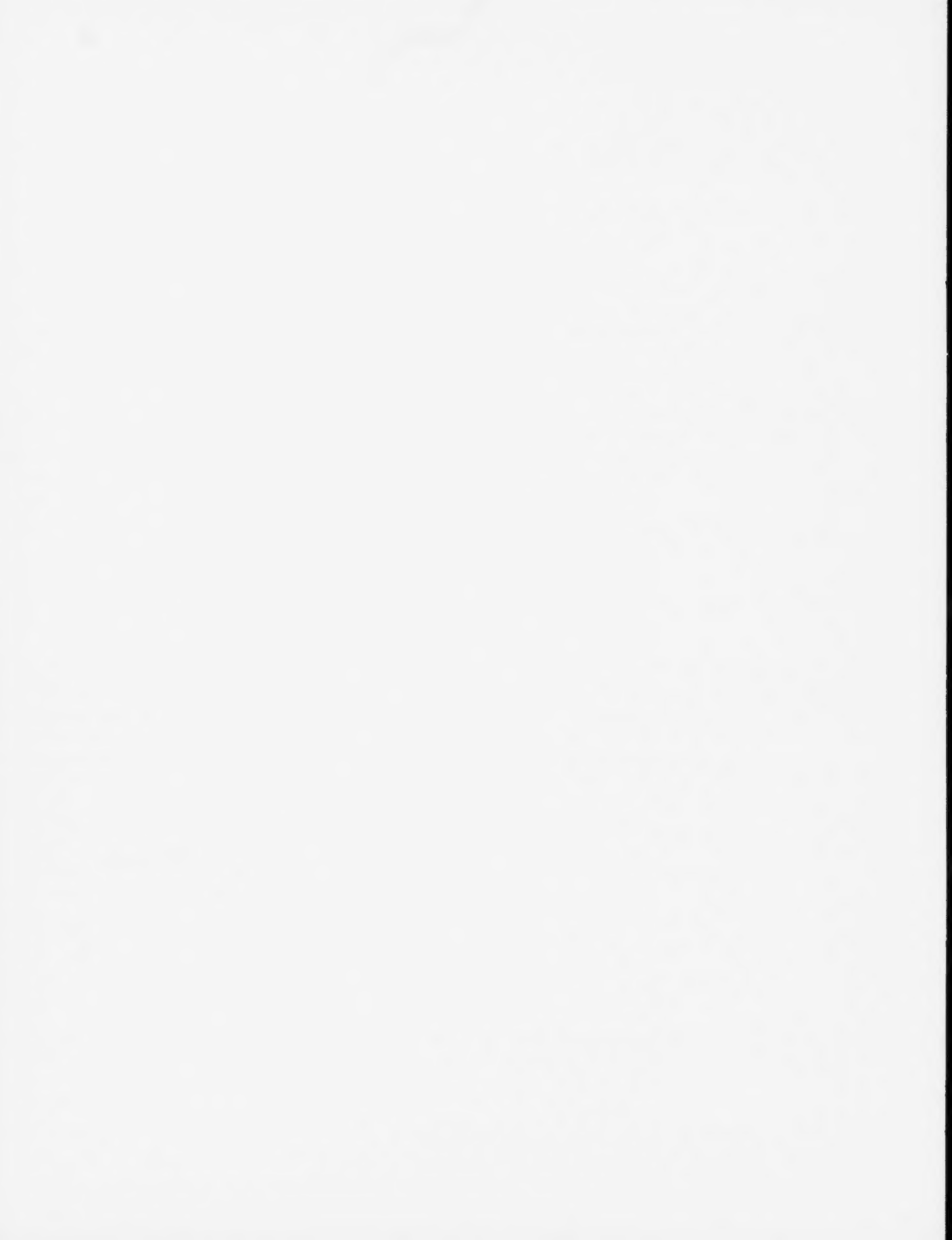
Network analysis is a relatively new method of analyzing financial systems. This approach allows researchers to study the operation of the payments system as a whole, rather than at the participant level. For example, recent work on the LVTS has uncovered a couple of communities within the payments system and has provided new ways to evaluate the systemic importance of participants. This type of information significantly enhances the ability of financial-stability

policy-makers and payments-system overseers to analyze issues that might affect the payments system as a whole. While not the focus of this article, network analysis can also be used in the context of the financial system more broadly, to understand liquidity and contagion (Cifuentes, Ferrucci, and Shin 2005; Gauthier, He, and Souissi 2010; Gauthier, Lehar, and Souissi 2010).

The main limitation to this work is the lack of available data from which to make high-quality inferences about network structures. One consequence of the ongoing reforms to the international financial system is an increasing interest in and collection of the types of data needed for the effective modelling of payments systems and financial networks.

Literature Cited

- Arjani, N. and D. McVanel. 2006. *A Primer on Canada's Large Value Transfer System*. Available at <http://www.bankofcanada.ca/en/financial/lvts_neville.pdf>.
- Bank for International Settlements (BIS). 2009. "Statistics on Payment and Settlement Systems in Selected Countries – Figures for 2008." CPSS Publications No. 88.
- Bank of England. 2009. "The Bank of England's Oversight of Interbank Payment Systems under the Banking Act 2009." (September).
- Bech, M., J. Chapman, and R. Garratt. 2010. "Which Bank is the 'Central' Bank?" *Journal of Monetary Economics* 57 (3): 352–63.
- Becher, C., S. Millard, and K. Soramäki. 2008. "The Network Topology of CHAPS Sterling." Bank of England Working Paper No. 355.
- Caballero, R. and A. Simsek. 2010. "Fire Sales in a Model of Complexity." Manuscript, MIT. (July)
- Chapman, J. and Y. Zhang. 2010. "Estimating the Structure of the Payment Network in the LVTS: An Application of Estimating Communities in Network Data." Bank of Canada Working Paper No. 2010-13.
- Cifuentes, R., G. Ferrucci, and H. Shin. 2005. "Liquidity Risk and Contagion." *Journal of the European Economic Association* 3 (2-3): 556–66.
- Čopić, J., M. Jackson, and A. Kirman. 2009. "Identifying Community Structures from Network Data via Maximum Likelihood Methods." *The B.E. Journal of Theoretical Economics* 9 (1) (Contributions), Article 30.
- Embree, L. and T. Roberts. 2009. "Network Analysis and Canada's Large Value Transfer System." Bank of Canada Discussion Paper No. 2009-13.
- Gauthier, C., Z. He, and M. Souissi. 2010. "Understanding Systemic Risk: The Trade-Offs between Capital, Short-Term Funding and Liquid Asset Holdings." Bank of Canada Working Paper No. 2010-29.
- Gauthier, C., A. Lehar, and M. Souissi. 2010. "Macroprudential Regulation and Systemic Capital Requirements." Bank of Canada Working Paper No. 2010-4.
- Haldane, A. 2009. "Rethinking the Financial Network." Speech to the Financial Student Association, Amsterdam, 28 April.
- McPhail, K. and D. Senger. 2002. "The Impact of Participant Outages on Canada's Large Value Transfer System." *Bank of Canada Financial System Review* (December): 45–48.
- Soramäki, K., M. Bech, J. Arnold, R. Glass, and W. Beyeler. 2007. "The Topology of Interbank Payment Flows." *Physica A* 379 (1): 317–33.
- Vega-Redondo, F. 2007. *Complex Social Networks*. New York: Cambridge University Press.



Conference Summary: Financial Globalization and Financial Instability

Scott Hendry, *Financial Markets Department**

- *The Bank of Canada's annual conference, held in October 2010, brought together leading researchers from universities and central banks around the world to discuss the issue of Financial Globalization and Financial Instability. The conference covered such topics as the effects of financial globalization on risk, liquidity, and asset prices, the causes of crises and their effects, and appropriate regulatory responses.*

The trend over the past few decades has been towards greater financial globalization. In other words, the ties between the economies of different countries have grown stronger over time as markets for goods and services, as well as those for financial assets, have been liberalized to greater trade. Cross-border financial flows have increased tremendously, bringing with them benefits in terms of growth from new investment and export opportunities, as well as potential costs in terms of increased uncertainty, financial market volatility, and possibly even a greater probability and size of crises. The characteristics and size of the overall net benefits from this process are still the subject of much debate.

The conference was divided into six sessions plus a keynote address and a panel discussion. The remainder of this article briefly summarizes these papers and discussions.

Session 1: Financial Globalization and Risk

There has been strong trend growth in cross-border financial flows among industrial economies and between industrial and emerging-market economies. At the same time, economists have been debating the benefits and costs of such financial globalization. Some economists believe that unfettered capital flows pose a serious impediment to global financial stability. Others argue that increased openness to capital flows has proven essential for economic growth and for the development of financial markets in emerging-market economies, while significantly enhancing stability among industrialized countries. The two papers in this session further advance this debate.

Charles A. Trzcinka and Andrey D. Ukhov (Indiana University) examine both the costs and benefits associated with financial globalization and risk sharing.

* I would like to thank Greg Bauer, Antonio Diez de los Rios, Koralai Kirabaeva, Sermin Gungor, Teodora Paligorova, Jesus Sierra, and Jun Yang for putting together an excellent conference and for their input to this article.

They develop a new modelling approach that allows heterogeneous agents to endogenously choose whether to participate in financial markets. The paper studies the welfare effects of opening markets to foreigners, using a framework that models the opposing economic forces that affect decision making in an economy as it is opened to foreign investment. As is the case with other research on asset pricing in a multicountry model, it demonstrates that financial globalization generally reduces a country's cost of capital. In contrast to previous models, however, motives to trade and participate are endogenous, and the authors are able to compute the change in welfare of the domestic agents. The model shows that the decision to open markets affects risk-sharing arrangements in the economy and asset prices, as well as the welfare of agents. The removal of barriers changes the distribution across different types of investors, causing prices and the cost of capital to change. It may also make it more expensive for some domestic agents to participate in the risk-sharing offered by risky domestic assets and will lead to a decrease in their welfare. Contrary to previous models, their model shows that opening markets is not Pareto optimal: the welfare of certain domestic agents, particularly demanders of risky assets, may be lower after the opening of markets.

The findings have political-economy interpretations and policy implications. Investment barriers may enhance a country's welfare, and the decision to maintain such barriers may be an endogenous, rational economic decision and not the result of agency costs or political failure. The argument for liberalization may be refined by identifying the set of agents who find risk sharing attractive after markets are opened. The timing of liberalization is not random, and it depends on endowments, prices, and risk exposure. The model also provides a rational explanation for the historical evidence of liberalization and the reversals of liberalization found by previous studies.

Gianni De Nicolò (International Monetary Fund) and **Luciana Juvenal** (Federal Reserve Bank of St. Louis) use data for a large number of advanced and emerging-market economies from 1985 to 2009 to investigate the real effects of financial integration on economic growth. First, the authors document the dynamics of financial integration. Strong evidence is given of a declining trend in the cross-country dispersion of equity premiums, which indicates increased integration in international financial markets. This result is driven primarily by increases in the financial integration of emerging economies. Second, the authors investigate the relation between financial

integration and economic growth. New measures are constructed for the level of financial integration and "risk-adjusted" growth opportunities. The measure of financial integration is given by the difference between a country's equity premium and that of the group average at each date. The measure of "risk-adjusted" growth opportunities is a Sharpe ratio-type measure¹ of the market price-to-earnings (PE) ratio relative to the global PE ratio. The paper tests whether financial integration predicts "risk-adjusted" growth opportunities, as well as the converse, both at the global and regional levels with monthly data. Increases in financial integration are found to robustly and significantly predict better growth opportunities, while "risk-adjusted" growth opportunities do not necessarily predict advances in financial integration.

The authors also examine the predictive impact of financial integration on actual growth and on a proxy of growth volatility, using annual data. They find that advances in financial integration predict higher growth, lower growth volatility, and lower probabilities of systemic real risk for equity markets. Three indirect channels through which financial integration may foster economic growth are explored. Financial integration is found to foster domestic financial development and the liquidity of equity markets. Finally, they find that better-quality institutions and corporate governance are associated with higher levels of financial integration. Each of these effects promotes economic growth over the long term.

Session 2: Liquidity

Liquidity in financial markets is important for the stability and efficiency of the financial system. Sudden and extreme shifts in market liquidity may create a channel through which contagion can grow and propagate systemic risk throughout the economy. The two papers in this section analyze the contributing role of liquidity shocks to financial fragility.

Maya Eden (MIT) studies how financial integration between emerging and developed economies affects the global distribution of output volatility. She presents a model that explains why shocks to external funding are an important source of crises in emerging markets but are typically irrelevant in developed countries. The paper proposes a novel link, based on the interaction between financial distortions and the process of

¹ The Sharpe ratio compares a portfolio's return to a risk-free return, and then scales the result by the variance of the portfolio's return. The higher the Sharpe ratio, the better is the portfolio's return, given the amount of risk taken.

financial integration, to explain the interdependencies between the vulnerability of emerging economies to shocks to external funding and the moderation of liquidity-driven fluctuations in output in the developed world prior to the recent crisis. The model also generates volatility patterns that are consistent with the amplification of the subprime-mortgage crisis. In particular, it suggests that financial integration between developed and emerging economies may have led to endogenous structural changes in the financial system that set the stage for the crisis. These structural changes include the loosening of lending standards, increased securitization, and increased reliance on securitized products in banks' balance sheets.

Koralai Kirabaeva (Bank of Canada) studies the interaction between adverse selection, liquidity risk, and beliefs about systemic risk in determining market liquidity, asset prices, and welfare. The paper characterizes the portfolio choices of financial institutions between safe and risky assets when systemic risk is anticipated, and examines how investors' beliefs may contribute to market freezes. In the presence of information and liquidity frictions, financial institutions do not fully internalize the impacts of their actions on market liquidity and overinvest in risky, illiquid assets, which creates systemic externalities. The paper illustrates how even a small amount of adverse selection in the asset market can lead to fire-sale pricing and, possibly, to a market breakdown if it is accompanied by a flight to liquidity, an underestimation of systemic risk, or uncertainty about asset values. The paper further explores the effectiveness of possible policy responses, such as liquidity provision and purchases of low-quality assets, as well as an ex-ante requirement of larger liquidity holdings.

Session 3: Securitization and Capital Flows

Volatile capital inflows played an important role in aggravating the recent financial crises. The two papers in this section examine how such capital inflows affected housing markets and yields on U.S. Treasury bonds.

Filipa Sá (University of Cambridge), **Pascal Towbin** (Banque de France), and **Tomasz Wieladek** (Bank of England) examine the effects of capital inflows, monetary policy, and financial innovation on housing market activity. The study is motivated by recent discussions on how these factors affect housing markets.

One argument highlighted in the paper is that expansionary monetary policy has kept interest rates low, which has fuelled the demand for housing. Others attribute the growth in the housing market to global imbalances—countries with excessive savings and underdeveloped capital markets invest in countries with developed capital markets and thus depress the price of credit in the latter. It is also believed that interest rate changes have a much stronger impact on housing activity in countries with high consumer leverage and active securitized markets.

Using data for 18 OECD countries from 1984 to 2007, the study offers several results. Capital inflows and monetary policy shocks have a significant positive effect on real credit to the private sector, real house prices, and residential investment. These housing variables are more sensitive to shocks in countries with a developed mortgage market. The authors reason that in these countries, households can pledge a larger fraction of their house's value as collateral and increase their leverage, which makes them more sensitive to changes in the value of that collateral. Another finding is that the response of housing activity to capital inflows is larger and lasts longer in countries with developed mortgage markets.

The results provide input to the debate on global imbalances as a contributing factor to the crisis. Capital inflows to countries with developed mortgage markets expose their housing sector to capital-inflow shocks.

Carol Bertaut, Laurie Pounder DeMarco, Steve Kamin, and Ralph Tryon (Board of Governors of the Federal Reserve System) study the role played by inflows of international capital to the United States in the financial crisis. The authors document that foreign flows into corporate debt—including asset-backed securities (ABS)—were as large as those into U.S. Treasury bills and U.S. Agency securities. Inflows from Emerging Asia and the Middle East were primarily in the form of U.S. Treasuries and Agencies, while inflows from Europe were in the form of corporate debt and ABS. The non-European countries financed their investments through current account surpluses, while the European countries expanded their external liabilities.

The paper argues that global investors in U.S. Treasuries pushed down yields on safe assets to such an extent that the appetite for riskier assets in general, and for subprime mortgages in particular, was greatly increased. On the other hand, foreign investors' demand for risky assets contributed to the decline in the interest rates on ABS relative to those on safe

assets. Furthermore, it led to an increase in the supply of ABS, thereby directly increasing the flow of resources to subprime and other risky borrowers.

Using a calibrated portfolio-balance model, the authors show that inflows from non-European countries suppressed the yields on U.S. Treasury bills. Foreign purchases of ABS, mainly by European investors, pushed down the yield spreads on the mortgages underlying these securities.

Session 4: Regulatory Responses

Historical evidence proves that financial systems are prone to periods of instability. The global financial crisis that began in mid-2007 has highlighted the ongoing debate about designing new and more effective financial regulation and supervision. The two papers in this session examine optimal regulatory policies in order to prevent future crises.

Javier Bianchi (University of Maryland) and **Enrique G. Mendoza** (University of Maryland and NBER) examine overborrowing² and financial crises in an equilibrium model with collateral constraints. The authors focus on the comparison of the allocations and welfare attained by private agents facing collateral constraints in a decentralized competitive equilibrium with those attained by a social planner subject to the same constraints. The private agents take the price of their collateral assets as given. As a result, a "credit externality" arises because they do not internalize the effects of their individual borrowing plans on the market price of collateral and on the wage costs relevant for working capital. On the other hand, the constrained social planner internalizes these effects and takes into account how current borrowing choices affect future asset prices and wages.

Although the credit externality results in only a small overborrowing compared with the constrained-efficient allocations of the social planner, it produces financial crises that are significantly more severe and more frequent than in the constrained-efficient equilibrium, and produces higher variability in the business cycle in the long run. The credit externality also produces excess returns on assets, Sharpe ratios, and market prices of risk that are much larger than in the constrained-efficient equilibrium. The authors suggest the introduction of an optimal schedule of

state-contingent taxes on debt and dividends. In other words, the policy implication of their model is a tax on debt and dividends that should be higher in bad times, i.e., when the economy is building up leverage and becoming vulnerable to a financial crisis, but before a crisis actually occurs, and lower in good times. This is to induce private agents to value the accumulation of savings more than they do in the competitive equilibrium without taxes.

The second paper in this session by **Alan D. Morrison** (University of Oxford and CEPR) and **Lucy White** (Harvard Business School and CEPR) sheds light on the optimal regulation of the financial system by a *common* regulator in order to reduce the risk of inter-bank contagion. The authors demonstrate that the reputation of the common regulator can be a cause of financial contagion, and, therefore, it may be socially desirable that regulators engage in ex post "reputation management." Such management can be achieved through private or public policies, depending on the regulator's initial reputation.

In their model, the failure of one bank can undermine the public's confidence in the competence of the banking regulator and, hence, in other banks chartered by the same regulator. Thus, depositors may withdraw funds from the other banks, even when the returns on the assets in which those banks invest are uncorrelated and there is no interbank lending. Under these panic circumstances, it can be optimal for the regulator to exercise forbearance privately towards a failing bank in order to conserve its own reputation and hope that the bank—and, hence, other vulnerable banks—survives. In contrast, public bailouts are ineffective in preventing panics because they do not conserve the regulator's reputation ex post. Therefore, when forbearance is public, it may need to be supplemented by additional and costly measures, such as increased deposit insurance. Whether transparency or privacy is optimal ex ante depends on the regulator's initial reputation and the likely size of shocks to its reputation. Regulatory transparency improves confidence ex ante but impedes the regulator's ability to stem panics ex post. Hence, privacy and discretion may be socially preferable for regulators with strong reputations; however, transparency is essential if the regulator's reputation is initially very poor.

² Overborrowing is defined as the difference between the amount of credit that an agent obtains acting individually in an environment with a given set of credit frictions, and the amount obtained by a social planner who faces the same frictions but internalizes the general-equilibrium effects of its borrowing decisions.

Session 5: Crises and Expected Returns

The global 2007–09 crisis has provided a clear illustration for the existence of “economic disasters” and the impact of such rare events on the returns obtained by international investors. Along these lines, Barro (2006) finds that, despite being low-probability events, such economic disasters can have a large impact on expected returns and can even explain asset-pricing puzzles, such as the equity premium. The papers in this session address whether the risks of global economic disaster can also explain international asset-pricing puzzles, such as uncovered interest rate parity.

François Gourio (Boston University), **Michael Siemer** (Boston University), and **Adrien Verdelhan** (MIT) develop a rich two-country model of the real business cycle with a small, yet time-varying, risk of a global economic disaster (i.e., a large drop in global consumption) and where countries differ in their exposure to this global risk. The authors find that changes in the probability of a worldwide disaster lead not only to variations in risk premiums, but also induce variability in macroeconomic quantities. In particular, as the probability of a disaster increases, investment becomes less attractive, and thus investment and output fall. On the other hand, demand for precautionary savings increases, leading to a drop in the interest rates on risk-free assets, while yield spreads on risky assets increase. For this reason, capital is pulled out of the riskier country, which experiences the largest recession, as investors seek safety. The model also rationalizes the risk premium on carry trade because, in their setup, the currency with high interest rates depreciates when global risk increases.

Alexandre Jeanneret (HEC Montréal) develops and calibrates to U.S. data a two-country general-equilibrium model with international trade, where the default decisions of firms and governments are endogenous. In his model, a negative economic shock in the foreign country deteriorates the fiscal position of the foreign government and increases the risk of a sovereign default abroad and of a contraction in economic growth in the domestic country. Thus, an increase in sovereign risk reduces the expected value of future export revenues for U.S. firms through a depreciation of the terms of trade and triggers an incentive for portfolio rebalancing towards the risk-free bond, thus depressing equity prices in both countries. The risk of a contraction in economic growth abroad amplifies, through these two channels, the initial fall in the equity values of U.S. firms and thus the rise in volatility of equity returns in the United States.

Session 6: Global Imbalances and Asset-Price Dynamics

Global imbalances have been cited as a possible cause of the recent financial crisis, since it is believed that they may have contributed to the decrease in interest rates that, in turn, increased the risk-taking behaviour of market participants. However, empirical evidence of a significant impact on the prices of domestic assets from foreign purchases of net assets is still inconclusive. On the other hand, it is also possible that changes in asset prices may have led to capital movements; in fact, at the aggregate level, a country's net foreign asset position necessarily embeds expectations about future asset prices. The papers in this session attempt to shed some light on the causal relationship between asset prices and international capital flows.

Jesus Sierra (Bank of Canada) studies the impact of international capital flows on interest rates through risk premiums. Interest rates contain two components: expectations of future short-term rates and expected excess returns (risk premiums). Given that the central bank does not set its policy rate in response to foreign purchases of long-term bonds, any impact of capital flows on interest rates must take place through risk premiums. If we assume rational expectations, this suggests that the impact of capital flows on asset prices could be measured by calculating the correlation between future realized excess returns and current flows. Inflows of funds by foreign official institutions have a negative and non-linear impact on risk premiums and thus appear similar to relative supply shocks, while private net purchases, with a positive and linear effect, absorb excess supply and are thus compensated in equilibrium for this service. The results do not support the view that international capital flows were among the main drivers of the decrease in long-term U.S. rates from 1994 to 2007.

In the second paper in this session, **Martin D. D. Evans** and **Alberto Fuertes** (Georgetown University) examine the channels through which the net external asset position of the United States deteriorated over the past 35 years. They find that most of the quarter-by-quarter changes in the U.S. external position between 1973 and 2008 are due to news (shocks) about future returns and trade flows, with news about future returns dominating news about future trade flows. Over long horizons, however, the changes reflect prior expectations about how the United States would meet its international financial obligations. Their results suggest that only through *both* favourable

changes in return differentials and future trade surpluses will the United States be able to return to an external balance and that this process could take over 13 years and involve a significant real depreciation of the dollar.

John Kuszczak Memorial Lecture

Eswar Prasad (Cornell University and Brookings Institution) delivered the conference's keynote speech. He discussed how globalization created channels for the cross-country spillover of shocks, and examined the implications and future prospects of global imbalances. The speech covered lessons and challenges for monetary policy in an integrated world economy with open capital accounts. In particular, he discussed the scope of a central bank's objectives, including whether and how asset prices might be incorporated into the monetary policy framework, and what the optimal degree of central bank independence is. Some potential research topics arising from these issues were also outlined. For example, he called for further exploration of the connections between price stability and financial stability, and for the development of more robust monetary policy frameworks that address challenges faced by emerging markets in the post-crisis world.

Panel Discussion: Whither Financial Globalization?

The conference concluded with a discussion of the future prospects for financial globalization by a panel consisting of **Timothy Lane** (Bank of Canada), **Stanley Zin** (New York University), and **Martin Evans** (Georgetown University).

Timothy Lane led off the discussion with a brief review of some of the costs and benefits of financial globalization and of recent financial crises that have hit the global economy. In advanced economies, financial globalization was not seen as a real problem until recently, and the probability of a crisis was thought to be remote. There was a much larger concern that financial globalization could cause problems in emerging-market economies by making macroeconomic management much more difficult. In the wake of the Asian crisis, there was only weak evidence that liberalization was good for growth. The most recent global financial crisis largely reflected a combination of macroeconomic imbalances, a search for yield, and pervasive weaknesses in the financial systems

of many countries. In the wake of the crisis, some are arguing that global capital flows should be limited, but international efforts are instead focused on making the global financial system more robust. Financial reform is under way on capital regulation, infrastructure, resolution policies, and system-wide prudential policies. These efforts need to promote information sharing in the regulation of globalized financial institutions and to monitor the risks possible from regulatory arbitrage. There is a risk that regulation could become a source of financial protectionism going forward, but international efforts are under way to counter this risk and allow globalization to promote growth.

Stanley Zin expressed the belief that the trend towards financial globalization will continue strongly into the future and will not be derailed by any regulatory changes because the underlying forces promoting it are simply too strong. One of the most important driving factors that he cited was demographic imbalances (e.g., an aging population and global population distribution). Financial assets are designed to move capital across time, space, and generations, all of which will support financial flows going forward. Zin then went on to discuss some ideas on how we should structure global financial markets. He argued there is a strong need for international coordination of regulatory initiatives and that there should be a preference for rules versus discretion in the design of policy. Rules are more appropriate for keeping regulators from being co-opted by business and for maintaining a stable environment. Solid regulation should be built and then maintained so that, going forward, decisions can be made with more certainty with respect to the financial environment.

Martin Evans also expressed the opinion that financial globalization will continue unabated because of strong underlying drivers, such as demographic trends, continuing advancements in telecommunications, and the difficulty in coordinating international regulatory efforts (which creates large opportunities for regulatory arbitrage). He went on to discuss some of the gaps in our knowledge that need to be addressed by researchers. For example, he called for extensive work on the links between the fields of finance and macroeconomics. Our macroeconomic models need to incorporate more detail on how financial markets function, the roles of market-makers and heterogeneous agents, and the nature of information problems. This combination of macroeconomic and financial factors is required for the design of optimal regulatory policy.

Literature Cited and List of Conference Papers

The conference papers cited in this article are also available on the Bank's website at http://www.bankofcanada.ca/en/conference_papers/economic_conference2010/papers.html.

Barro, R. J. 2006. "Rare Disasters and Asset Markets in the Twentieth Century." *The Quarterly Journal of Economics* 121 (3): 823–66.

Bertaut, C., L. Pounder DeMarco, S. Kamin, and R. Tryon. 2010. "ABS Inflows to the U.S. and the Global Financial Crisis."

Bianchi, J. and E. Mendoza. 2010. "Overborrowing, Financial Crises and 'Macro-Prudential' Taxes." NBER Working Paper No. 16091.

De Nicolò, G. and L. Juvenal. 2010. "Financial Integration, Globalization, Growth and Systemic Real Risk." Federal Reserve Bank of St. Louis Working Paper No. 2010-012D.

Eden, M. 2010. "Financial Distortions and the Distribution of Global Volatility."

Evans, M. and A. Fuertes. 2010. "Understanding the Dynamics of the US External Position."

Gourio, F., M. Siemer, and A. Verdelhan. 2010. "International Risk Cycles."

Jeanneret, A. 2010. "Sovereign Default Risk and the U.S. Equity Market."

Kirabaeva, K. 2010. "Adverse Selection, Liquidity, and Market Breakdown." Bank of Canada Working Paper No. 2010-32.

Morrison, A. and L. White. 2010. "Reputational Contagion and Optimal Regulatory Forbearance."

Sá, F., P. Towbin, and T. Wieladek. 2010. "Low Interest Rates and Housing Booms: The Role of Capital Inflows, Monetary Policy and Financial Innovation."

Sierra, J. 2010. "International Capital Flows and Bond Risk Premia." Bank of Canada Working Paper No. 2010-14.

Trzcinka, C. and A. Ukhov. 2010. "Financial Globalization and Risk Sharing: Welfare Effects and the Optimality of Open Markets."

Bank of Canada Publications

Unless noted otherwise, all publications are available in print and on the Bank's website: <<http://www.bankofcanada.ca>>.

Monetary Policy Report (quarterly: January, April, July, and October)

Financial System Review (June/December)

Bank of Canada Review (quarterly; see inside cover for subscription information)

Business Outlook Survey (quarterly: January, April, July, and October)

Senior Loan Officer Survey (quarterly: January, April, July, and October)*

Speeches and Statements by the Governor

Bank of Canada Banking and Financial Statistics (monthly)*

Weekly Financial Statistics (published each Friday)*

Renewal of the Inflation-Control Target: Background Information

Annual Report

A History of the Canadian Dollar

James Powell (available at Can\$8 plus GST and PST, where applicable) (2005)

By All Accounts: Outside Perspectives on the Bank of Canada**

A portrait of the Bank from the perspective of outside observers, showing how Canadians have perceived the performance of their central bank over the decades through the eyes of those who monitor its work on the public's behalf. (2010)

Beads to Bytes: Canada's National Currency Collection**

This volume explores the role of money in society through the lens of the National Currency Collection, an extraordinary repository of coins, bank notes, and related paraphernalia from around the world. (2008)

More Than Money: Architecture and Art at the Bank of Canada**

A tour of the head office complex, highlighting the architecture, interior design, and decoration, as well as elements of restoration and preservation. It also features pieces from the Bank's art collection. (2007)

The Art and Design of Canadian Bank Notes**

A journey behind the scenes to explore the demanding world of bank note design. (2006)

The Bank of Canada: An Illustrated History**

To celebrate the Bank's 70th anniversary, this book depicts the history of the Bank from 1935. (2005)

The Transmission of Monetary Policy in Canada

(1996, Can\$20 plus GST and PST, where applicable)

Available at <<http://www.bankofcanada.ca/en/res/other/herm-98.html>>.

The Thiessen Lectures (January 2001)

Lectures delivered by Gordon G. Thiessen, Governor of the Bank of Canada 1994 to 2001

A Festschrift in Honour of David Dodge's Contributions to Canadian Public Policy (2009)

Bilingualism at the Bank of Canada (published annually)

Planning an Evolution: The Story of the Canadian Payments Association, 1980–2002

James F. Dingle (June 2003)

Conference Proceedings

Conference volumes published up to and including April 2005 are available on the Bank's website. Print copies can be purchased for Can\$15 plus GST and PST, where applicable. Papers and proceedings from Bank of Canada conferences, seminars, and workshops held after April 2005 are now published exclusively on the Bank's website.

Technical Reports, Working Papers, and Discussion Papers*

Technical Reports, Working Papers, and Discussion Papers are published in the original language only, with an abstract in both official languages.

Discussion papers deal with finished work on technical issues related to the functions and policy-making of the Bank. They are of interest to specialists and other central bankers.

For further information, including subscription prices, contact:

Publications Distribution

Communications Department

Bank of Canada

234 Wellington St.

Ottawa, ON

Canada K1A 0G9

Telephone: 613 782-8248

Toll free in North America: 1 877 782-8248

Email address: publications@bankofcanada.ca

* Available only on the Bank's website.

** Each Can\$25 plus shipping costs. Sample pages are available on the Bank's website.





BANQUE DU CANADA
BANK OF CANADA

Revue de la Banque du Canada

Hiver 2010-2011



MEMBRES DU COMITÉ DE RÉDACTION

Lawrence Schembri

Président

Jean Boivin	Timothy Lane
Don Coletti	Tiff Macklem
Agathe Côté	Ron Morrow
Allan Crawford	John Murray
Gerry Gaetz	Sheila Niven
Prasanna Gai	Jill Vardy
Timothy Hodgson	David Wolf
Donna Howard	Mark Zelmer
Sharon Kozicki	

Maura Brown

Rédactrice

La *Revue de la Banque du Canada* est publiée trimestriellement sous la direction du Comité de rédaction, auquel incombe la responsabilité du contenu. Les articles de la *Revue* peuvent être reproduits ou cités dans la mesure où le nom de la publication ainsi que la livraison d'où sont tirés les renseignements sont mentionnés expressément.

On peut consulter les livraisons déjà parues de la *Revue* ainsi que d'autres publications dans le site Web de la Banque, à l'adresse <http://www.banqueducanada.ca>.

Il est possible de s'abonner à la *Revue* aux tarifs suivants :

Livraison au Canada	25 \$ CAN
Livraison aux États-Unis	25 \$ CAN
Livraison dans les autres pays, par courrier de surface	50 \$ CAN

Pour les bibliothèques publiques et gouvernementales canadiennes ainsi que les bibliothèques des établissements d'enseignement canadiens et étrangers, le tarif d'abonnement est réduit de moitié. On peut aussi se procurer la *Revue* au prix de 7,50 \$ l'exemplaire.

Les paiements doivent être faits en dollars canadiens à l'ordre de la Banque du Canada. Le montant des abonnements et commandes en provenance du Canada doit être majoré de 5 % pour la TPS et, s'il y a lieu, de la taxe de vente provinciale.

Pour commander des exemplaires de publications, veuillez vous adresser à la Diffusion des publications, département des Communications, Banque du Canada, 234, rue Wellington, Ottawa (Ontario), Canada K1A 0G9; composer le 613 782-8248 ou le 1 877 782-8248 (sans frais en Amérique du Nord); ou envoyer un message électronique à publications@banqueducanada.ca.

Pour obtenir des renseignements sur les taux d'intérêt ou les taux de change, veuillez composer le 613 782-7506.

ISSN 0045-1460 (version papier)
ISSN 1483-8311 (Internet)
Imprimé au Canada sur papier recyclé

© Banque du Canada 2011

Revue de la Banque du Canada

Hiver 2010-2011

L'aes grave romain

David Bergeron, conservateur, Musée de la monnaie

La tradition veut que Rome ait été fondée en 753 av. J.-C. Au cours des mille années qui suivent, Rome s'accroît. Petit village établi sur le Tibre, au pied du mont Palatin, au centre de l'Italie, puis royaume dirigé par des rois étrusques despotiques, Rome devient la cité la plus importante sur le plan politique, la plus riche et la plus grande du monde occidental. À l'époque de la République romaine, elle gouverne la majeure partie de l'Italie et, grâce aux exploits militaires et politiques de Jules César, la domination de Rome s'étend. En 27 av. J.-C., l'Empire romain naissant couvre toute l'Europe occidentale, la moitié de la Bretagne et le pourtour de la Méditerranée. Les pratiques monétaires en usage à Rome avant qu'elle établisse sa domination impériale sont à la fois inhabituelles et fascinantes.

L'absence de pièces de monnaie à Rome avant le IV^e siècle av. J.-C. montre que celle-ci échappe à l'influence de la Grèce. Tandis que les colons grecs, au VI^e siècle av. J.-C., ont apporté en Italie du Sud et en Sicile (région appelée *Magna Graecia*) les pièces d'or et d'argent frappées à la main en provenance des cités-États de leur pays, les indigènes du centre de l'Italie, dont les Romains et les Étrusques, adoptent leur propre système monétaire basé sur le bronze (*aes*), que l'on trouve en abondance. Pour payer les soldats, les impôts et les amendes, on utilise des morceaux de bronze à l'état brut, appelés *aes rude*, puis plus tard des barres et des lingots de bronze coulé (*aes signatum*), dont la valeur est déterminée selon le poids. Vers 280 av. J.-C., l'*aes* est transformé en véritable monnaie pour financer les campagnes militaires. Les premières pièces constituent une monnaie fiduciaire fondée sur le système libral, dans lequel un as équivaut à une livre romaine, soit douze onces romaines. Étant donné la grande taille de ces pièces, on les appelle communément *aes grave*, qui signifie littéralement « bronze lourd ».

Bien que les Romains commencent à produire des pièces d'argent pour le commerce extérieur à la fin du III^e siècle av. J.-C., les pièces de bronze lourd sont

utilisées à l'échelle locale. Les pièces sont coulées et marquées d'une série de lettres et de globules qui indiquent leur valeur, fondée sur les divisionnaires de l'as : « 1 » pour la *libra* (livre); « S » pour le *semis* (demi-livre); quatre, trois et deux globules pour le *quadrans* (quart de livre), le *triens* (tiers de livre) et le *sextans* (sixième de livre), respectivement; et un globule pour l'*uncia* (once). Les premiers *aes grave* sont ornés de divers motifs : divinités, animaux, instruments et aliments de base. Dès 225 av. J.-C., les pièces de monnaie sont normalisées et les motifs sont uniformisés : une divinité sur l'avvers, et une proue de navire, symbole de la puissance maritime de Rome, sur le revers. Les pièces de monnaie reproduites sur la couverture montrent l'aspect rudimentaire de l'*aes grave*, de même que les différences de taille et de motif des pièces les unes par rapport aux autres — de l'as, portant l'effigie de Janus aux deux visages, mesurant 6,5 cm de diamètre et pesant 281 grammes, jusqu'à l'once, qui arbore un motif symbolisant Rome et dont la taille s'apparente à celle d'une pièce de vingt-cinq cents.

Au fil du temps, en raison de l'inflation et de la nécessité d'accroître la masse monétaire, on diminue le poids des pièces de monnaie, mais tout en préservant leur valeur monétaire. En 211 av. J.-C., l'as est réduit à un jeton d'une valeur d'une once — une fraction de son poids original. Les petites pièces de bronze sont frappées plutôt que coulées, et les grandes pièces de bronze disparaissent graduellement de la circulation. Le denier d'argent (qui équivaut à dix as), frappé pour la première fois en 217 av. J.-C., devient la principale pièce de monnaie de la République romaine, puis de l'Empire romain.

Les *aes grave* romains reproduits sur la couverture font partie de la Collection nationale de monnaies de la Banque du Canada.

Photographie : Gord Carter

Table des matières

Articles

La concurrence sur le marché hypothécaire canadien

Jason Allen 1

Antisélection et crises financières

Koralai Kirabaeva 11

Les réseaux de paiement : panorama d'études récentes

James Chapman, Lana Embree, Tom Roberts et Nellie Zhang 21

Résumé du colloque sur la mondialisation des marchés financiers et l'instabilité financière

Scott Hendry 29

Publications de la Banque du Canada 37

La concurrence sur le marché hypothécaire canadien

Jason Allen, département de la Stabilité financière*

- *Le marché hypothécaire canadien s'est transformé considérablement au cours des 20 dernières années : les sociétés de fiducie ont été absorbées par les banques, de petites banques virtuelles ont commencé à offrir de nouveaux produits hypothécaires et les courtiers assurent de nos jours une fonction importante d'intermédiation entre les emprunteurs et les prêteurs.*
- *L'évolution de la structure et des pratiques du marché hypothécaire canadien a des implications pour les autorités de régulation de la concurrence ainsi que pour la réglementation du système financier.*
- *D'après les recherches menées récemment, le taux appliqué à l'emprunt hypothécaire dépend des caractéristiques observables de l'emprunteur ainsi que du marché local. La capacité de négocier de l'emprunteur (une caractéristique non observable) semble également jouer un rôle non négligeable.*
- *Les rabais que consentent les institutions financières sur les taux affichés influent sur la rapidité et l'ampleur avec lesquelles les modifications du taux directeur de la banque centrale se répercutent sur les taux hypothécaires. Les recherches tendent aussi à montrer que les fusions bancaires n'entraînent pas nécessairement de hausses des taux hypothécaires.*

À la fin de 2010, le marché hypothécaire canadien dépassait le billion de dollars et représentait près de 40 % de l'encours total des crédits octroyés au secteur privé. Si les six grandes banques du pays dominant aujourd'hui le marché, cela n'a pas toujours été le cas. Le plus récent accroissement de leur part de marché coïncide avec les modifications apportées à la *Loi sur les banques* en 1992, qui ont permis aux banques commerciales de faire leur entrée dans le secteur des activités fiduciaires. Leur pénétration du secteur a été essentiellement le fruit d'acquisitions¹. C'est dans ce contexte que s'inscrivent les recherches effectuées récemment à la Banque du Canada sur le marché hypothécaire canadien. Les travaux entrepris visent à comprendre comment la structure du marché, la différenciation des produits et la diffusion imparfaite de l'information contribuent ensemble à déterminer les taux sur le marché hypothécaire canadien. Le présent article résume les principaux résultats de ces recherches.

Il importe que la banque centrale, les autorités en matière de concurrence et les responsables de la réglementation financière comprennent le mode de fixation des taux sur le marché hypothécaire. Par exemple, l'écart entre les taux publiés et les taux pratiqués devrait être pris en considération dans l'analyse de certaines questions relatives au mécanisme de transmission de la politique monétaire. Les institutions financières répercutent-elles entièrement les modifications des taux directeurs sur les taux hypothécaires? Agissent-elles avec la même rapidité selon que le taux hypothécaire se trouve au-dessus ou au-dessous de son niveau d'équilibre? D'après Allen et McVanel (2009), la réponse à la première question est négative et la réponse à la deuxième positive si on se sert des taux affichés. Cependant, on aboutit à la conclusion inverse si on se fonde plutôt sur les taux véritables des prêts.

* J'ai bénéficié de discussions avec Ian Christensen, Robert Clark, Toni Gravelle, Darcey McVanel, Larry Schembri et Mark Zelmer et tiens à les remercier pour leurs précieuses remarques.

1 Freedman (1998) traite de l'évolution de la déréglementation au Canada.

L'évolution de la structure du marché hypothécaire a des incidences sur la concurrence, mais l'analyse se complique du fait de la différenciation verticale et horizontale des banques. Si, par exemple, l'emplacement des succursales détermine le coût de la recherche d'un emprunt hypothécaire (différenciation horizontale), il reste que la qualité des services complémentaires peut aussi peser dans le choix d'une banque plutôt que d'une autre (différenciation verticale). Lorsque les ménages n'ont pas tous les mêmes préférences à l'égard de ces services, les modifications de la structure du marché peuvent avoir des effets plus complexes sur le bien-être que ceux qu'on suppose généralement dans l'analyse des retombées d'une fusion.

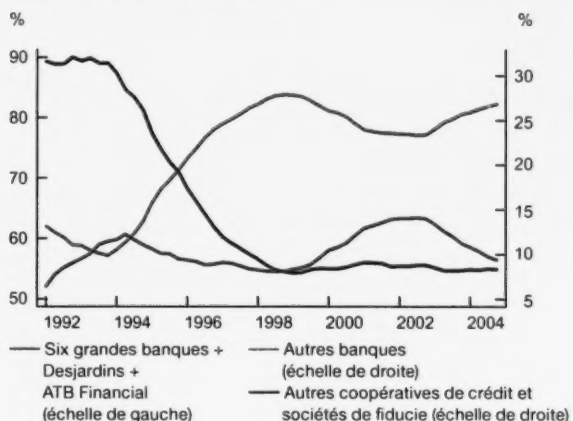
Les organismes de réglementation financière doivent également chercher à comprendre comment les prêteurs fixent leurs taux hypothécaires, surtout si les instruments adossés à des prêts hypothécaires doivent être chapeautés par une réglementation prudentielle de nature systémique. Ainsi, pour établir si une modification des règles relatives aux prêts hypothécaires s'avérera efficace, il est indispensable de savoir comment les prêteurs et les emprunteurs négocient le taux du prêt. Les recherches synthétisées ici montrent que les emprunteurs ne tiennent pas le taux affiché pour définitif.

L'article débute par un bref examen du marché hypothécaire canadien et de son évolution depuis les modifications apportées à la *Loi sur les banques* en 1992. Suit une analyse des données, dont le grand niveau de détail se doit d'être souligné. Les principales recherches que la Banque a récemment consacrées au marché hypothécaire canadien sont ensuite décrites.

Le marché hypothécaire canadien

Le marché hypothécaire canadien est dominé par les six grandes banques du pays : la Banque Canadienne Impériale de Commerce, la Banque de Montréal, la Banque de Nouvelle-Écosse, la Banque Nationale du Canada, le Groupe Financier Banque TD et RBC Groupe Financier. Si on ajoute à ce groupe un important réseau coopératif régional (le Mouvement Desjardins) et une institution de dépôt appartenant à la province de l'Alberta (ATB Financial), ces huit établissements comptent pour 90 % des actifs du secteur bancaire. Le **Graphique 1** illustre la part du marché de l'encours des prêts hypothécaires détenue par ces institutions, qui est passée de 60 % à 80 % entre 1992 et 2004 (période pour laquelle nous

Graphique 1 : Part de marché des principaux prêteurs hypothécaires au Canada



Sources : SCHL et Genworth Financial

disposons de données détaillées et sur laquelle porte l'essentiel de notre analyse) à la faveur du décloisonnement opéré sur le marché des activités fiduciaires. Ces huit établissements offrent tous les mêmes gammes de produits hypothécaires, ainsi que d'autres produits tels que des cartes de crédit, des prêts personnels et des conseils de gestion de patrimoine. En fait, la plupart des Canadiens traitent leur principale institution financière comme un guichet unique (une banque universelle) où ils se procurent la majeure partie de leurs services financiers. C'est l'une des raisons pour lesquelles, d'après nous, les banques canadiennes se livrent une concurrence aussi acharnée sur le marché hypothécaire : une fois le client lié avec lui par un contrat hypothécaire², le prêteur a en effet la possibilité de lui vendre d'autres produits. Outre les grands établissements prêteurs, de petites banques étrangères, y compris des banques virtuelles, ont fait leur apparition sur le marché canadien dans les années 1990 et proposent aux Canadiens de nouveaux services.

Les produits hypothécaires

Le marché hypothécaire canadien est relativement simple et traditionnel, en particulier si on le compare au marché américain (Kiff, 2009). De nombreux Canadiens contractent des emprunts hypothécaires de cinq ans à taux fixe, qu'ils renouvellent à l'échéance pendant la durée de l'hypothèque (la période d'amortis-

² L'emprunteur peut évidemment transférer son emprunt hypothécaire à un concurrent lui offrant des conditions plus avantageuses, mais ce transfert comporte un coût et nécessite des efforts.

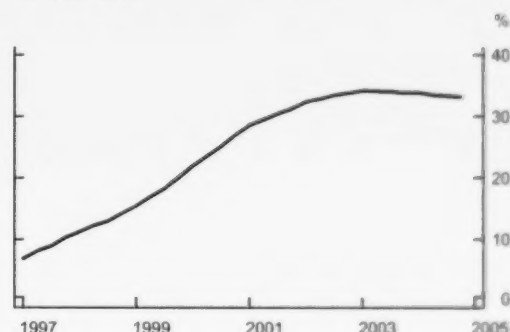
sement du prêt est habituellement de vingt-cinq ans³). Le taux est renégocié tous les cinq ans. La popularité des prêts hypothécaires à taux variable a connu des hauts et des bas au fil des ans. Ces prêts comportent généralement des mensualités fixes, mais la composante intérêts varie en fonction de l'évolution des taux d'intérêt. Les prêts hypothécaires à plus long terme, qui sont la norme aux États-Unis, ont été éliminés graduellement au Canada à la fin des années 1960 après que les prêteurs eurent éprouvé des difficultés à cause de la volatilité des taux d'intérêt et de l'asymétrie des échéances.

Le marché hypothécaire canadien est relativement simple et traditionnel, en particulier si on le compare au marché américain.

Les courtiers hypothécaires

Bien que, dans les années 1990, les grandes banques canadiennes aient fait l'acquisition de la quasi-totalité des sociétés de fiducie du pays, plusieurs évolutions importantes dans le secteur hypothécaire ont stimulé la concurrence. Par exemple, les courtiers hypothécaires sont devenus des acteurs clés du processus de prêt. Ces professionnels touchent d'ordinaire entre 1 et 1,3 % de la valeur des prêts hypothécaires qu'ils amènent au prêteur, qui peut aussi bien être une petite institution de dépôt qu'une grande banque. En l'espace de huit ans, soit de 1997 à 2004, le pourcentage des transactions conclues par l'entremise de courtiers est passé de moins de 10 % à plus de 30 % (Graphique 2)⁴. Le nombre des consommateurs demandant l'aide d'un courtier dans la recherche d'un emprunt hypothécaire serait donc élevé. Des concurrents étrangers se sont ajoutés aux courtiers hypothécaires sur le marché bancaire canadien, mais leur part de marché reste modeste.

Graphique 2 : Transactions conclues à l'aide de courtiers



Sources : SCHL et Genworth Financial

Provenance des données

Les données utilisées proviennent de la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) et de Genworth Financial, les deux assureurs hypothécaires en activité durant la période de 1992 à 2004 (chacune des institutions financières concernées avait au préalable autorisé la Banque du Canada à consulter ces données). À cette époque, les emprunteurs dont la mise de fonds initiale correspondait à moins de 25 % du prix d'achat de la maison devaient souscrire une assurance prêt hypothécaire (le pourcentage a été abaissé à 20 % depuis). La majorité des emprunteurs sont assurés par la SCHL, mais Genworth détient une part appréciable du marché. Au total, plus de 50 % des prêts hypothécaires figurant au bilan des institutions financières sont assurés, et ce pourcentage est relativement stable au cours du temps. Les assureurs exigent du prêteur une prime afin de le protéger contre la défaillance de l'emprunteur. En règle générale, le prêteur répercute cette prime sur l'emprunteur. Pour évaluer le prêt à assurer, la SCHL et Genworth recueillent des renseignements détaillés sur l'emprunteur et la propriété — sur le contrat de prêt hypothécaire, la manière dont l'emprunteur a géré ses dettes dans le passé et sa capacité à le faire (jaugée notamment à l'aune de son revenu et de son dossier de crédit). L'information relative au contrat inclut le taux d'intérêt négocié entre le prêteur et l'emprunteur. L'écart entre le taux stipulé au contrat et le taux publié correspond au rabais accordé. On trouve également des renseignements sur le prix des maisons et le montant des prêts et, par conséquent, sur les rapports prêt-valeur. Prises ensemble, ces données

³ La proportion des prêts hypothécaires assortis d'une période d'amortissement plus longue a augmenté ces dernières années. Mais durant les années visées par notre analyse (1992-2004), presque tous les emprunteurs avaient opté pour une période de 25 ans.

⁴ Les enquêtes menées par l'Association canadienne des conseillers hypothécaires accrédités après 2004 révèlent que la part de marché des courtiers hypothécaires a touché la barre des 40 % en 2008, avant de retomber à 35 % en 2009.

aident la Banque du Canada à comprendre comment les taux hypothécaires sont établis au Canada.

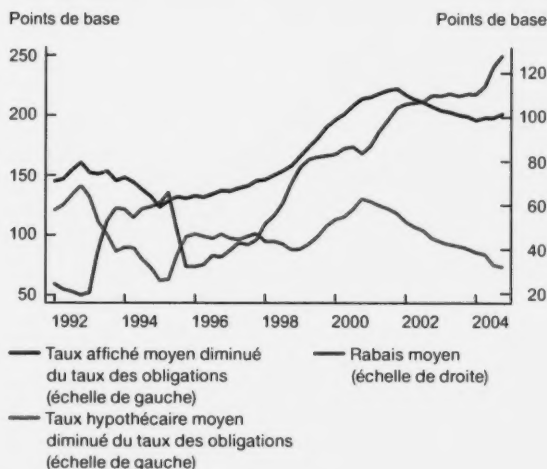
Les rabais consentis sur les taux hypothécaires

Allen, Clark et Houde (2011) sont les premiers à se servir de données individuelles pour étudier les rabais consentis sur le marché hypothécaire canadien. La pratique des rabais, voulant que les prêteurs annoncent un taux déterminé mais soient disposés à en négocier un autre, s'est répandue au début des années 1990 et est considérée aujourd'hui comme la norme sur le marché. Dans son rapport annuel sur l'état du marché hypothécaire résidentiel, l'Association canadienne des conseillers hypothécaires accrédités indique qu'en 2009, les ménages ont bénéficié en moyenne d'un rabais de 123 points de base sur les prêts hypothécaires à taux fixe de 5 ans. Il est naturel de se demander pourquoi les prêteurs affichent des taux élevés si, de toute manière, ils comptent offrir un rabais à la plupart des consommateurs. Allen, Clark et Houde font valoir qu'avec le temps, les prêteurs ont amélioré leur capacité de discriminer par les prix, en accordant des rabais qui varient selon l'inclination des ménages à délier leur bourse. En différenciant les prix au lieu de réduire la totalité de leurs taux, les prêteurs peuvent accroître leur rentabilité.

Le recours accru aux rabais et leur ampleur grandissante masquent les avantages qu'en tirent certaines catégories d'emprunteurs au détriment d'autres catégories.

Le **Graphique 3** illustre l'évolution des rabais négociés entre 1992 et 2004 sur les prêts hypothécaires à taux fixe de cinq ans. Les rabais ont augmenté durant cette période, et même après 2004 si on se fie aux données tirées d'enquêtes. Toutefois, comme le taux de marge appliqué au coût pour obtenir le taux affiché a augmenté lui aussi, l'écart moyen entre le taux véritable du prêt et le taux des obligations à cinq ans (qui sert à mesurer le coût du financement) est resté relativement constant au fil du temps. Les **Graphiques 4a** et **4b** montrent la dispersion des rabais accordés au cours des périodes 1992-1995 et 2000-2002. Pendant ces deux périodes, les taux hypothécaires ont varié d'un emprunteur à l'autre, mais davantage durant la

Graphique 3 : Évolution des taux hypothécaires au Canada



Sources : SCHL et Genworth Financial

deuxième. Par conséquent, bien que le consommateur moyen se tire bien d'affaire peu importe les rabais consentis, le recours accru à ces derniers et leur ampleur grandissante masquent les avantages qu'en tirent certaines catégories d'emprunteurs au détriment d'autres catégories.

Allen, Clark et Houde (2011) examinent les facteurs qui peuvent expliquer les écarts de taux hypothécaires, en retenant pour principales variables les caractéristiques du prêt, de l'emprunteur et du marché. Leur modèle tient compte des tendances temporelles, de même que des caractéristiques non observables des banques et des quartiers qui ne changent pas avec le temps. À partir des données de la période 1999-2004, Allen, Clark et Houde concluent que les emprunteurs hypothécaires vivant dans des marchés peu concurrentiels (où l'indice Herfindahl-Hirschman est élevé⁵) paient des taux supérieurs à ceux pratiqués sur les marchés concurrentiels. En outre, les banques dotées d'importants réseaux de succursales exigent des taux plus élevés que celles ayant de petits réseaux — peut-être parce qu'un nombre plus grand de succursales est synonyme d'un pouvoir de marché accru. Une autre hypothèse veut que les consommateurs préfèrent les banques ayant un vaste réseau de succursales et soient disposés à payer plus cher pour faire affaire avec l'une d'elles.

5 L'indice Herfindahl-Hirschman employé ici est obtenu en calculant la somme des carrés des parts de marché des succursales de chaque banque. Le résultat s'échelonne entre 0 et 1; un chiffre bas indique un marché très concurrentiel et un chiffre élevé un marché non concurrentiel.

Les résultats indiquent également que, toutes choses égales par ailleurs, les ménages à revenu supérieur paient des taux plus élevés, en moyenne, que les ménages à revenu modeste, les premiers étant vraisemblablement moins enclins à consacrer du temps à la recherche et à la négociation d'un taux hypothécaire avantageux. Comme l'âge des emprunteurs n'est pas connu, il a fallu utiliser d'autres indicateurs : les emprunteurs qui étaient déjà propriétaires ont été assimilés aux plus âgés; ceux qui étaient locataires, à la catégorie intermédiaire; et les demandeurs de prêt hypothécaire qui habitaient chez leurs parents, aux plus jeunes. Les résultats révèlent que les plus jeunes emprunteurs bénéficient des rabais les plus importants, ce qui concorde avec la littérature traitant plus généralement de la discrimination par les prix (p. ex., Goldberg, 1996). En effet, les banques, comme la majorité des entreprises, rivalisent d'efforts pour attirer de nouveaux clients plus jeunes qu'elles espèrent retenir longtemps.

En ce qui a trait aux rapports prêt-valeur, dont il est question dans l'**encadré** de la page 6, Allen, Clark et Houde (2011) concluent que les emprunteurs dont la mise de fonds initiale correspond au minimum exigé obtiennent un taux moins avantageux que ceux dont l'apport personnel est plus substantiel. Ces derniers sont en meilleure position pour négocier que ceux dont l'avoir propre foncier est minimal. Les prêteurs se livrent à une concurrence féroce pour séduire ces emprunteurs non seulement parce que ceux-ci présentent moins de risques, mais aussi parce que faire affaire avec eux est plus rentable. Les emprunteurs ayant un avoir foncier important sont plus susceptibles de tirer parti des services complémentaires offerts par le prêteur (gestion du patrimoine, prêts personnels, etc.) que ceux dont les ressources financières sont limitées, et ils présentent donc plus d'intérêt. Cela explique que les prêteurs cherchent à attirer ce type d'emprunteur par des rabais plus alléchants, supérieurs à ceux consentis aux emprunteurs ayant de fortes contraintes financières.

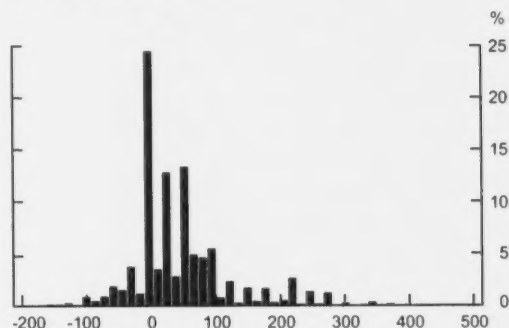
Allen, Clark et Houde (2011) constatent également que les emprunteurs jouissant d'un meilleur dossier de crédit ont droit à des rabais plus généreux et que les banques offrent des rabais plus importants à leurs nouveaux clients. Les consommateurs qui sont disposés à changer d'institution financière obtiennent un rabais supplémentaire moyen de sept points de base sur le taux affiché. Les résultats indiquent en outre que les emprunteurs faisant appel aux services d'un courtier hypothécaire paient moins en moyenne que ceux qui traitent directement avec le prêteur. Ce rabais additionnel s'établit à environ 19 points de base.

Graphiques 4a et 4b : Dispersion des rabais consentis sur les prêts hypothécaires à taux fixe de cinq ans

Points de base

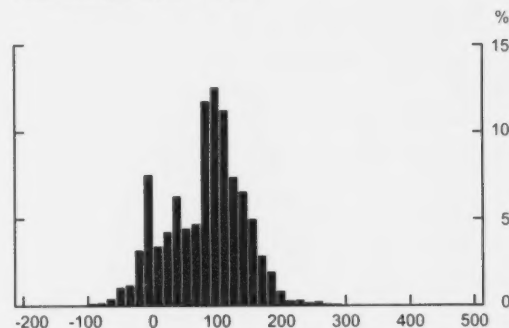
a. 1992-1995

Probabilité (rabais ≤ 0) = 35 %



b. 2000-2002

Probabilité (rabais ≤ 0) = 13 %



Sources : SCHL et Genworth Financial

Enfin, les auteurs concluent qu'une proportion appréciable des rabais accordés ne peut s'expliquer par des caractéristiques observables. Les résultats sont conformes toutefois à ceux d'un modèle où les efforts et la capacité que déploient les consommateurs pour chercher et négocier un prêt sont hétérogènes et non observables. Les emprunteurs qui ne ménagent pas leurs efforts peuvent obtenir de meilleurs rabais que les autres.

Rabais pratiqués et politique monétaire

Les rabais négociés sur les taux hypothécaires ont des implications pour la transmission de la politique monétaire (Allen et McVanel, 2009). La banque centrale doit faire des hypothèses concernant le degré de répercussion des modifications de son taux d'es-compte sur les taux de prêt, car l'étroitesse de cette relation influence la mesure dans laquelle elle devra relever ou réduire son taux directeur en cas de

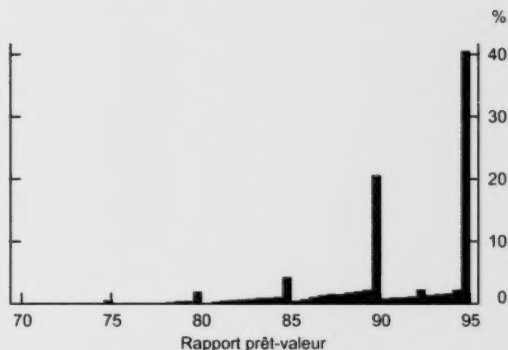
Les rapports prêt-valeur

Le rapport prêt-valeur s'obtient en divisant le montant du prêt par la valeur estimative de la maison au moment de l'emprunt. À l'heure actuelle, les prêts hypothécaires « classiques », soit ceux dont le rapport prêt-valeur ne dépasse pas 80 %, n'exigent pas d'assurance hypothécaire. Une assurance doit cependant être souscrite auprès de la SCHL ou de Genworth Financial dès que le rapport prêt-valeur s'élève au-dessus de 80 %. Au Canada, le rapport prêt-valeur maximum autorisé s'établit à 95 %. En d'autres termes, un acheteur peut emprunter 95 % du prix d'achat à condition de verser une mise de fonds initiale de 5 %. Depuis la crise des prêts hypothécaires à risque survenue aux États-Unis en 2007, le rapport prêt-valeur fait l'objet d'amples discussions comme outil potentiel de gestion du risque systémique (voir, entre autres, Comité sur le système financier mondial, 2010). Obliger les emprunteurs à augmenter leur apport personnel (en ramenant, par exemple, le rapport prêt-valeur maximum de 95 à 90 %) ralentirait vraisemblablement la hausse du prix des maisons à court terme, car il y aurait moins d'acheteurs sur le marché, et ceux-ci ne pourraient pas acquérir des propriétés aussi chères¹.

Les **Graphiques A et B** présentent la distribution des rapports prêt-valeur des prêts assurés pour les périodes de janvier 1992 à mai 1998 et de juin 1998 à décembre 2003, durant lesquelles deux régimes différents de primes d'assurance étaient en vigueur. Dans les deux cas, le nombre des prêts dont le rapport prêt-valeur se situe à 90 % et à 95 % est particulièrement élevé, ce qui donne à penser que la plupart des emprunteurs assurés sont très endettés. Toute modification du rapport prêt-valeur maximum est donc susceptible de se répercuter sur une forte proportion des nouveaux prêts hypothécaires assurés. En 1998, le coût d'une assurance à hauteur de 95 % du prêt hypothécaire par rapport à 90 % s'est accru de 50 %. Cette augmentation a amené certains emprunteurs à accroître leur mise de fonds

Graphique A : Rapport prêt-valeur au moment de l'émission

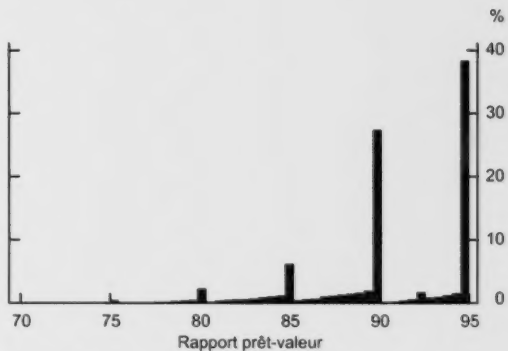
Janvier 1992 – mai 1998



Sources : SCHL et Genworth Financial

Graphique B : Rapport prêt-valeur au moment de l'émission

Juin 1998 – décembre 2003



Sources : SCHL et Genworth Financial

initiale, comme en témoignent le recul de la proportion des prêts ayant un rapport prêt-valeur de 95 % et la hausse de celle dont le rapport prêt-valeur est de 90 %. En plus d'influencer le rapport prêt-valeur, les modifications des primes d'assurance hypothécaire auraient donc un effet sur la décision des ménages de s'endetter davantage.

¹ Il convient de noter qu'un indice du prix des maisons tenant compte de leur qualité pourrait s'accroître dans les faits si la demande fait grimper la valeur des maisons de faible qualité, et ce, même si la valeur des maisons plus chères fléchit à la suite de la réduction du rapport prêt-valeur maximum.

changement de la conjoncture macroéconomique. Ces hypothèses sont habituellement fondées sur des estimations établies à partir de données historiques, généralement la moyenne des taux hypothécaires publiés. Allen et McVanel montrent que si on fait abstraction des rabais accordés au Canada sur les taux hypothécaires, le degré de transmission des variations du taux d'escompte est fortement sous-estimé — autrement dit, les prêteurs canadiens semblent beaucoup tarder à répercuter ces variations sur leurs clients. Or, comme il a été souligné ci-dessus, les rabais consentis font partie intégrante de la stratégie de prix des prêteurs canadiens. L'intensification de cette pratique au fil du temps donne à penser que le degré de transmission de la politique monétaire est sous-estimé par les mesures passées. Une fois l'accroissement du phénomène pris en compte, Allen et McVanel constatent, à l'aide de données relatives aux années 1991 à 2007, que les modifications du taux d'escompte sont intégralement répercutées à long terme.

*Si on fait abstraction des rabais
accordés, les prêteurs canadiens
semblent beaucoup tarder à répercuter
les variations du taux d'escompte
sur leurs clients.*

La prise en considération par les deux auteurs des rabais accordés fait ressortir une autre donnée intéressante : à court terme, cinq des six grandes banques canadiennes révisent leurs taux plus rapidement lorsque les coûts de financement s'inscrivent en hausse que lorsqu'ils s'orientent à la baisse⁶. Cette réaction asymétrique face aux variations des prix des intrants s'expliquerait de diverses façons. D'abord, si les banques jouissent d'un certain pouvoir de marché, elles peuvent dans une certaine mesure coordonner leur action implicitement ou explicitement. Si les coûts augmentent, elles voudront toutes accroître leurs prix; s'ils diminuent en revanche, elles auront tendance à attendre avant de réduire les taux exigés de leur clientèle, et ce, afin d'engranger des bénéfices plus élevés.

6 Cette observation concorde avec les résultats d'études antérieures du marché hypothécaire américain (Arbatskaya et Baye, 2004) ou du marché des dépôts (Hannan et Berger, 1991). De façon plus générale, Peltzman (2000) constate que les ajustements apportés à la plupart des prix à la consommation et à la production qu'il examine sont asymétriques. Selon l'économiste en chef de la Banque de Montréal, cité dans le *Globe and Mail* du 18 novembre 2009, « on peut dire sans grand risque de se tromper que les taux d'intérêt [hypothécaires] tendent à augmenter beaucoup plus rapidement qu'à diminuer » [traduction].

Deuxièmement, si la recherche comporte des coûts, les banques peuvent maintenir leurs prix même après le recul de leurs coûts de financement, car les ménages en quête d'un emprunt hypothécaire mettent du temps à se rendre compte que les taux auraient dû baisser. L'écart entre les taux affichés et les taux effectivement pratiqués sur le marché hypothécaire canadien est une autre preuve que les coûts de recherche sont importants.

L'incidence des fusions

La plupart des chercheurs qui examinent l'effet de la concurrence sur les prix adoptent la même approche qu'Allen, Clark et Houde (2011), soit une régression des prix par rapport à une mesure de la concentration. Cette approche ne permet pas d'étudier directement les retombées de la concurrence sur les taux hypothécaires, mais elle fournit une mesure de la corrélation. La corrélation positive constatée entre les taux hypothécaires et la concentration des succursales incite fortement à penser que les taux sont plus élevés dans les marchés moins concurrentiels, mais cette corrélation tient peut-être à un facteur non observable. Une autre approche consiste à tirer parti des fusions entre institutions pour évaluer directement l'incidence sur les taux hypothécaires de modifications de la concurrence locale. C'est ce que nous allons faire dans la suite de l'article, en nous penchant sur les effets de la fusion d'une banque et d'une société de fiducie.

Au cours des années 1990, les banques canadiennes ont acquis la quasi-totalité des sociétés de fiducie ainsi que leurs centaines de succursales partout au pays⁷. Ces fusions et acquisitions ont entraîné un changement discret de la structure des marchés bancaires locaux. En particulier, lorsque deux succursales voisines appartiennent désormais à la même institution par suite d'une acquisition d'envergure nationale, la concurrence diminue immédiatement à l'échelle locale, puisque l'incidence réciproque de leurs décisions se répercute maintenant sur les profits d'une seule et même entité. C'est pour cette raison que les succursales réunies par la fusion cessent de se livrer concurrence⁸.

7 Par exemple, la Banque TD a acquis La Compagnie Trust Central Guaranty (en 1992) et Canada Trust (en 2000); la Banque Royale a absorbé Royal Trust (en 1993); la Banque de Montréal, Household Trust (en 1995); la CIBC, FirstLine Trust (en 1995); et la Banque Scotia, National Trust (en 1997).

8 Un économiste s'attachant à cerner les effets de la concurrence sur les prix peut traiter cette évolution de la concurrence comme exogène aux conditions du marché local.

Comme la majorité des ménages canadiens négocient directement avec une banque locale les modalités de leur contrat hypothécaire, les retombées possibles d'une fusion sont déterminées par le nombre de succursales présentes sur le marché local. Par conséquent, l'approche la plus naturelle est d'étudier l'effet sur les taux hypothécaires de la disparition de prêteurs dans l'éventail des options qui s'offrent aux consommateurs⁹. Cet effet peut être mesuré en comparant le coût d'emprunt des ménages touchés par la fusion à celui d'un groupe témoin de la façon suivante :

$$r_{it} = \alpha_t + \theta_0(N_i M_t) + \gamma_0 N_i + \beta X_{it} + \delta_{banque} + \epsilon_{it}, \quad (1)$$

où r_{it} est le rabais consenti; N_i est égal à 1 si les institutions qui fusionnent sont établies dans le quartier où réside le ménage i et à 0 dans le cas contraire; M_t est égal à 1 après la fusion et à 0 avant; et le coefficient θ_0 représente l'effet total de la fusion sur les prix.

Le **Tableau 1** résume les principaux résultats. À la première colonne, on observe que la fusion n'a pas eu, globalement, d'effet important sur les taux hypothécaires : la valeur du coefficient est faible, environ 1,6 point de base, et n'est pas significativement différente de zéro. À la deuxième colonne sont présentés les coefficients issus de l'estimation de l'équation (1) et de la régression suivante, qui permet à l'effet de la fusion de varier selon le marché :

$$r_{it} = \alpha_t + \theta_0(N_i M_t) + \theta_1(N_i M_t) IHH_t + \gamma_0 N_i + \beta X_{it} + \delta_{banque} + \epsilon_{it}, \quad (2)$$

où IHH_t (l'indice Herfindahl-Hirschman) reflète le degré de concentration du marché entre les mains des succursales.

On voit que dans les quartiers où la concurrence était la plus vive, les taux ont fléchi après la fusion, alors qu'ils ont nettement augmenté dans les marchés les plus concentrés.

Les résultats globaux s'expliquent dès qu'on décompose l'effet de la fusion sur les taux hypothécaires en ses composantes directe et indirecte : 1) l'effet direct concerne la variation des taux observée par les clients

Tableau 1: Effets des fusions sur les taux hypothécaires

Variables	Équation (1)	Équation (2)	Équation (3)
Effet global	0,0161 (0,0107)	0,0527† (0,0180)	
Effet global X IHH		0,184† (0,0695)	
Effets propres aux banques			
Banques qui fusionnent			0,0850† (0,0166)
Banques concurrentes			-0,0342† (0,0108)

† Coefficient significatif au seuil de 1 %

Nota : Les écarts-types figurent entre parenthèses.

des banques qui fusionnent; 2) l'effet indirect concerne la variation des taux constatée par les clients des institutions concurrentes. L'équation correspondante s'écrit ainsi :

$$r_{it} = \alpha_t + \sum \{ \theta_K(KN_i M_t) + \gamma_K(KN_i) \} + \beta X_{it} + \delta_{banque} + \epsilon_{it}, \quad K = I\{(AB, AB^c)\}, \quad (3)$$

où K est une variable indiquant si le prêteur est une des entités ayant fusionné ou une de leurs concurrentes. Les coefficients θ_K mesurent les effets de la fusion.

Les résultats de cette décomposition mettent en lumière une asymétrie intéressante. Les taux hypothécaires négociés avec la banque issue de la fusion se sont en effet accrus de façon marquée après la fusion, soit de 8,5 points de base environ, alors que ceux négociés avec la concurrence ont diminué de quelque 3,4 points de base.

Selon ces résultats, la fusion pourrait avoir influencé les taux hypothécaires par deux canaux. La réaction asymétrique des prix pourrait tenir à une amélioration de la qualité. Si la banque issue de la fusion fournit des services de meilleure qualité grâce, entre autres, à son plus vaste réseau de succursales et de guichets automatiques, elle peut continuer à attirer des clients, toutes choses égales par ailleurs, même si ses prix sont plus élevés, et ses concurrentes doivent accorder des rabais plus importants. Une autre explication (peut-être complémentaire) est que la clientèle des banques établies dans les quartiers où il y a eu fusion se serait modifiée. Par exemple, il se peut qu'en exerçant un plus grand contrôle sur les prix, la nouvelle entité ait moins de chances d'attirer les consomma-

9 Il est possible de mesurer l'incidence du retrait d'un prêteur potentiel parce que les consommateurs n'ont pas tous accès aux mêmes banques. Certains disposent d'un vaste choix de prêteurs, dont les deux entités ayant décidé de fusionner, alors que d'autres vivent dans des marchés où seule une (ou aucune) des deux banques est présente. Étant donné que le premier groupe de consommateurs est touché par la diminution du nombre de concurrents découlant de la fusion mais pas le second, ce dernier peut servir de groupe témoin.

teurs disposés à faire le tour des institutions pour obtenir le meilleur taux possible. Cela expliquerait que les taux offerts par la banque issue de la fusion aient augmenté et que ceux de ses concurrentes aient diminué.

L'effet asymétrique de la fusion sur les taux hypothécaires donne à penser que la relation entre banquiers et consommateurs est complexe. Lorsqu'elles fusionnent, les banques peuvent en profiter pour majorer les taux qu'elles exigent de leurs clients. Dans ces conditions, les coûts de la fusion sont loin d'être négligeables si on songe que les remboursements hypothécaires représentent le plus gros poste de dépense de la plupart des ménages. Le fait que ces emprunteurs ne contractent pas de prêt à des conditions plus favorables auprès d'une institution concurrente située dans leur quartier indique que le coût d'emprunt n'est pas la seule chose qui compte à leurs yeux. Les autorités en matière de concurrence pourraient envisager d'étudier cet aspect de la question dans leurs analyses de fusions éventuelles.

Conclusion

Le présent article dresse un bilan des principales recherches sur le marché hypothécaire canadien entreprises à la Banque du Canada en collaboration avec des chercheurs de l'extérieur. Les conclusions dégagées concordent dans l'ensemble avec celles d'un modèle où les consommateurs ont des préférences et des capacités différentes en matière de recherche et de négociation de prêt hypothécaire et où les prêteurs se fondent sur leur connaissance de ces préférences et capacités pour maximiser leurs bénéfices à long terme. Les résultats indiquent que les emprunteurs à revenu élevé paient davantage pour leurs emprunts hypothécaires, tout comme les consommateurs fidèles, ceux qui comparent moins les prix et ceux, enfin, qui apprécient l'étendue du

réseau de succursales de leur institution. La capacité de négociation de l'emprunteur (qui n'est pas observée) semble également jouer un rôle important dans l'établissement des taux hypothécaires.

En outre, les résultats donnent à penser que les rabais négociés sur les taux hypothécaires influent sur la rapidité et l'ampleur avec lesquelles les modifications du taux directeur de la banque centrale se répercutent sur les taux hypothécaires. Une fois ces rabais pris en compte, on constate en particulier que les grands prêteurs hypothécaires au Canada relèvent leurs taux plus promptement qu'ils ne les réduisent. Cette asymétrie a des conséquences pour la politique monétaire, puisqu'elle signifie que la banque centrale pourrait devoir adapter ses interventions selon qu'elle s'apprête à majorer ou à abaisser les taux d'intérêt. Les raisons de l'asymétrie du comportement des prêteurs hypothécaires méritent aussi d'être analysées.

Enfin, les recherches menées tendent à montrer que les fusions bancaires peuvent avoir des effets asymétriques sur les taux hypothécaires. Grâce à leur pouvoir de marché, les deux parties à la fusion peuvent hausser leurs taux, pendant que la concurrence les réduit au contraire afin d'attirer chez elle les consommateurs. Ce résultat est inattendu : la littérature sur l'organisation industrielle prédit plutôt une augmentation des taux hypothécaires chez les deux catégories de prêteurs. Vu la préférence des ménages pour d'autres facteurs que le bas niveau du coût d'emprunt (telle la taille du réseau de succursales), les concurrents abaisseraient en fait leurs taux parce que la taille de leur réseau de succursales a diminué en termes relatifs par rapport à celle des entités ayant fusionné.

Ces résultats revêtent de l'importance pour la banque centrale et les autorités de régulation de la concurrence à cause de leur incidence sur notre compréhension des facteurs qui influent sur la concurrence et le mécanisme de transmission de la politique monétaire.

Ouvrages et articles cités

Allen, J., R. Clark et J.-F. Houde (2011). *Discounting in Mortgage Markets*, document de travail n° 2011-3, Banque du Canada.

Allen, J., et D. McVanel (2009). *Price Movements in the Canadian Residential Mortgage Market*, document de travail n° 2009-13, Banque du Canada.

Ouvrages et articles cités (suite)

- Arbatskaya, M., et M. R. Baye (2004). « Are Prices 'Sticky' Online? Market Structure Effects and Asymmetric Responses to Cost Shocks in Online Mortgage Markets », *International Journal of Industrial Organization*, vol. 22, n° 10, p. 1443-1462.
- Comité sur le système financier mondial (2010). *Macroprudential Instruments and Frameworks: A Stocktaking of Issues and Experiences*, coll. « CGFS Papers », n° 38.
- Freedman, C. (1998). *The Canadian Banking System*, rapport technique n° 81, Banque du Canada.
- Goldberg, P. K. (1996). « Dealer Price Discrimination in New Car Purchases: Evidence from the Consumer Expenditure Survey », *Journal of Political Economy*, vol. 104, n° 3, p. 622-654.
- Hannan, T. H., et A. N. Berger (1991). « The Rigidity of Prices: Evidence from the Banking Industry », *The American Economic Review*, vol. 81, n° 4, p. 938-945.
- Kiff, J. (2009). *Canadian Residential Mortgage Markets: Boring But Effective?*, document de travail n° WP/09/130, Fonds monétaire international.
- Peltzman, S. (2000). « Prices Rise Faster Than They Fall », *Journal of Political Economy*, vol. 108, n° 3, p. 466-502.

Antisélection et crises financières

Koralai Kirabaeva, département des Marchés financiers

- *Il y a antisélection et, partant, entrave au bon fonctionnement d'un marché lorsqu'une partie à une transaction est mieux renseignée que son vis-à-vis. Quand ce phénomène se manifeste sur les marchés financiers, il peut paralyser ces derniers et déclencher une accumulation préventive de liquidités si les acheteurs sont convaincus que la plupart des titres offerts sont de piètre qualité.*
- *L'incertitude quant à la valeur des actifs, une ruée vers les titres liquides et une sous-évaluation du risque systémique sont susceptibles d'amplifier les effets de l'antisélection sur un marché donné et de les transmettre à l'ensemble du système financier.*
- *Les pouvoirs publics peuvent atténuer les problèmes d'antisélection, mais l'efficacité de leur intervention dépendra des causes de la paralysie des marchés.*

La stabilité du système financier préoccupe au plus haut point les banques centrales : comme la récente crise financière mondiale l'a montré, les dysfonctionnements du système financier peuvent provoquer une vive contraction de l'activité économique et nuire à la transmission de la politique monétaire et à l'allocation efficiente des capitaux. L'ouverture permanente des marchés financiers est essentielle à la résilience du système financier (Carney, 2010a). Lors de la dernière crise, les activités de négociation ont été considérablement réduites sinon complètement suspendues sur plusieurs marchés financiers¹, et lorsque des actifs étaient vendus, ils l'étaient à de forts rabais. Ce genre de perturbations a été pour beaucoup dans la propagation et l'amplification de la crise financière. Le présent article est consacré au rôle joué par l'antisélection — qui survient lorsque les seuls produits proposés sur les marchés sont de moindre qualité parce que l'une des parties au contrat est mieux informée que l'autre — dans la genèse de telles perturbations².

Les principales tentatives d'explication de la paralysie des marchés reposent sur la présence d'asymétries d'information, notamment de phénomènes d'antisélection. Si les acheteurs ne peuvent évaluer la qualité d'un titre, la valeur marchande de ce titre reflétera sa qualité escomptée, fondée sur la qualité de tous les actifs disponibles sur le marché où il est échangé. L'antisélection peut résulter de cette asymétrie d'information entre vendeurs et acheteurs : à mesure que les prix tombent, les vendeurs d'actifs de haute qualité se retirent du marché, de sorte qu'il ne s'y trouve plus que les titres de mauvaise qualité. L'activité peut alors

1 Cela a été le cas notamment sur les marchés des titres garantis par des créances, du papier commercial adossé à des actifs et des opérations de pension.

2 Akerlof (1970), dans l'analyse qui lui a valu d'être nobélisé, utilise le marché des véhicules d'occasion (où seules les mauvaises voitures restent disponibles) pour illustrer l'antisélection engendrée par l'asymétrie de l'information entre acheteurs et vendeurs au sujet de la qualité du produit. Il a depuis été établi que l'asymétrie d'information est une cause potentielle de défaillance des marchés dans bien d'autres situations.

diminuer ou stopper net, les acheteurs craignant d'acquiescer à un prix trop élevé des actifs médiocres. En outre, ceux-ci ne peuvent plus servir de garantie pour d'autres transactions, ce qui accentue l'étranglement du crédit. L'antisélection a grandement contribué à la crise financière de 2007-2009 et à de précédents épisodes de turbulence.

Nous exposerons ici comment l'antisélection sur un marché précis (comme celui des prêts hypothécaires à risque) peut entraîner la paralysie de ce marché et une accumulation préventive de liquidités, et dégénérer en une crise qui perturbe gravement de nombreux marchés financiers. Le phénomène de l'antisélection peut exister même dans des conditions économiques normales, mais dans ce cas il n'a pas d'incidence sensible sur la liquidité. Toutefois, quand une crise frappe l'économie, il peut engendrer des pertes substantielles si les opérations sur les marchés sont suspendues. Nous nous proposons de décrire plusieurs mécanismes par lesquels les effets, d'abord mineurs, de l'antisélection sont exacerbés pour se propager ensuite à l'ensemble du système financier. Si une intervention des autorités peut contribuer à réduire le problème, il reste que celle-ci, pour être efficace, doit être modulée en fonction de la cause précise de la paralysie du marché.

Nous commençons notre article par une description du phénomène de l'antisélection et de ses conséquences potentielles sur les marchés financiers. Nous poursuivrons avec un survol du rôle joué par l'antisélection dans les crises financières qui ont touché les économies émergentes durant les années 1990 et verrons comment les déséquilibres qui en ont résulté au compte de capital ont alimenté la crise de 2007-2009. Puis nous examinerons les signes témoignant de la présence du phénomène au cours de la dernière crise financière et les processus ayant causé son amplification. Enfin, nous nous pencherons sur certaines mesures que pourraient prendre les pouvoirs publics en pareilles circonstances et sur leur efficacité.

L'antisélection au sein des marchés financiers

En matière d'information, les imperfections telles que l'asymétrie constituent d'importantes frictions au sein des marchés financiers. Même en temps normal, les emprunteurs sont souvent mieux informés que les bailleurs de fonds au sujet de la qualité des sûretés qu'ils offrent et du risque que présentent leurs investissements. S'il est impossible a priori de distinguer les emprunteurs à haut risque des emprunteurs à faible

risque, les premiers bénéficieront de cette opacité au détriment des seconds. Le problème d'antisélection qui en découle (lorsque les emprunteurs bien notés décident de se retirer du marché) fait grimper les taux d'intérêt et baisser le volume des emprunts.

Antisélection et instabilité financière

Il existe plusieurs canaux (majoration des taux d'intérêt, dégradation du bilan des institutions financières, non-concordance des échéances, etc.) par lesquels les effets de l'antisélection peuvent être aggravés et ainsi provoquer de l'instabilité dans le système financier.

Lorsqu'il y a asymétrie de l'information, une petite augmentation des taux d'intérêt peut se traduire par une importante diminution des emprunts. Et quand les taux montent, les emprunteurs bien notés sont plus susceptibles d'interrompre leurs opérations de financement sur le marché, de sorte que le problème d'antisélection s'accroît. Résultat, la qualité moyenne des emprunteurs fléchit, ce qui pousse les taux d'intérêt davantage à la hausse. Dans les cas graves, le marché du crédit peut s'effondrer (Mishkin, 1990). En présence d'antisélection, les banques peuvent choisir de rationner le crédit, c'est-à-dire plafonner le financement octroyé à certains emprunteurs. Mais en limitant leur offre de prêts, elles restreignent également le risque moyen de défaillance et, du coup, atténuent le problème d'antisélection (Stiglitz et Weiss, 1981). Une autre façon de réduire le problème est d'exiger des garanties de prêt (Mishkin, 1990). Même si l'emprunteur manque à ses obligations, le prêteur peut alors recouvrer les sommes perdues en liquidant les garanties reçues, si bien que l'asymétrie d'information au sujet du risque de défaillance de l'emprunteur devient moins gênante.

*Lorsqu'il y a asymétrie de l'information,
une petite augmentation des taux
d'intérêt peut se traduire par une
importante diminution des emprunts.*

De nombreuses institutions financières ont tendance à financer leurs investissements à long terme au moyen de titres d'emprunt à court terme, une pratique qui les rend vulnérables aux chocs économiques. Dans ces conditions, même un choc de faible intensité peut dégénérer en crise financière et occasionner des liquidations coûteuses ainsi qu'une vive dépréciation des actifs. Si les engagements à court terme potentiels du secteur excèdent la valeur de liquidation de ses

actifs, le système financier dans son ensemble risque l'effondrement (Chang et Velasco, 2001). Par exemple, tous les pays à marché émergent ayant été affligés par une crise financière durant les années 1990 conjuguait une forte position débitrice à court terme à la détention d'actifs à long terme non liquides. La non-concordance des échéances dans les bilans des institutions financières a aussi été un facteur important de la crise de 2007-2009 (Diamond et Rajan, 2009; Brunnermeier, 2009).

Même si les échéances sont bien appariées, les chocs causant une détérioration des bilans des institutions financières renforcent le problème d'antisélection en intensifiant le risque de crédit. De tels chocs incitent les banques à vendre leurs actifs, ce qui entraîne les prix à la baisse et aggrave la situation des bilans. En retour, le choc initial s'amplifie, tout comme le problème d'antisélection (Brunnermeier, 2009; Krishnamurthy, 2010). Cet effet de bilan a largement contribué à l'accentuation du phénomène d'antisélection et à sa propagation au cours de la plupart des crises financières, y compris celle de 2007-2009 et les crises antérieures observées dans les économies émergentes.

Les crises financières subies par les économies émergentes

Les causes de la récente déroute financière s'apparentent à celles des crises ayant secoué les économies émergentes vers la fin des années 1990. Une information asymétrique entre les investisseurs nationaux (les emprunteurs) et les investisseurs étrangers (les prêteurs) peut engendrer des problèmes d'antisélection dans les pays où la consommation et les investissements intérieurs sont financés à l'aide de capitaux extérieurs³. Ces problèmes informationnels peuvent envenimer les crises financières et provoquer d'importantes sorties de capitaux, ainsi que la vente en catastrophe d'entreprises locales⁴.

Dans les économies qui ont déjà été victimes de crises financières, les investisseurs cherchent globalement à détenir plus d'actifs sûrs (liquides) en guise de protection (Kirabaeva, 2010). À l'inverse, les

investisseurs des pays peu éprouvés dans le passé se tourmentent davantage vers les placements à long terme peu liquides et risqués. Lorsqu'une crise financière frappe ces pays, elle est plus aiguë, et les risques de paralysie des marchés y sont plus élevés également. Cela explique pourquoi les flux de capitaux vers les États-Unis sont plus stables et proviennent surtout d'investisseurs en quête de placements sûrs, alors que ceux dirigés vers les marchés émergents sont souvent volatils⁵ (Caballero et Krishnamurthy, 2009).

Caballero et Krishnamurthy soutiennent que l'un des principaux déterminants de la dernière tourmente financière a été le *déséquilibre entre l'offre et la demande d'actifs financiers sûrs*⁶. La demande excédentaire de titres de créance américains sûrs provenant des investisseurs étrangers et des banques centrales, de même que des institutions financières des États-Unis, a fait descendre les taux d'intérêt réels à de bas niveaux. La pénurie de tels instruments a incité le secteur financier américain à créer de nouveaux titres bien notés (et sûrs), principalement en titrisant des actifs risqués à long terme déjà existants⁷. La titrisation de ces actifs a fragilisé le système. En effet, Acharya et Schnabl (2010) font état de données empiriques révélant que l'évolution de la récente crise dans les différentes régions était liée aux flux bancaires internationaux, en particulier à l'exposition des divers pays au marché des titres adossés à des actifs.

La crise financière de 2007-2009

Au cours de la récente tourmente mondiale, l'antisélection présente dans le compartiment des prêts hypothécaires à risque a paralysé les marchés et entraîné une thésaurisation de la liquidité. L'incertitude croissante au sujet de la valeur des actifs, une ruée vers la liquidité⁸ et une sous-évaluation du risque systémique ont amplifié les effets de l'antisélection et les ont propagés à l'ensemble du système financier.

3 Lors des crises qu'ont connues le Mexique en 1995, la Russie en 1998, le Brésil en 1999 et l'Argentine en 2001, le principal débiteur était le secteur public. En Indonésie, en Corée du Sud et en Thaïlande, où une crise a sévi en 1997, la dette était surtout aux mains des banques et des entreprises privées. Dans chacun de ces pays, l'asymétrie des échéances a eu pour effet d'exacerber les vulnérabilités : comme, habituellement, les actifs sont libellés dans la monnaie nationale mais non les emprunts, une dépréciation ou dévaluation inattendue de cette dernière alourdit la dette. C'est la raison pour laquelle les crises financières subies par les économies émergentes s'accompagnent généralement de crises de change.

4 Acharya, Shin et Yorulmazer (2007) ainsi que Kirabaeva (2009) illustrent le rôle joué par l'antisélection dans la liquidation d'investissements directs lors de crises de liquidité.

5 Les flux d'endettement (constitués d'emprunts bancaires et d'émissions obligataires) sont jugés plus volatils que les flux de capitaux présentant des caractéristiques semblables à celles des titres de participation (comme les investissements directs étrangers), relativement stables et moins susceptibles de s'inverser. On estime que les flux volatils et de nature spéculative sont l'une des sources des déséquilibres mondiaux (déficits considérables et persistants des balances courantes) et des inversions soudaines des entrées nettes de capitaux.

6 Selon Caballero et Krishnamurthy de même que Schembri, Santor et Epstein (2009), les déséquilibres des balances courantes sont responsables de la pénurie d'actifs sûrs, la capacité des pays à marché émergent de produire de tels actifs étant limitée. Cependant, les États-Unis n'ont pas accusé, durant la crise, le renversement soudain des entrées nettes de capitaux appréhendé.

7 La titrisation est un processus en plusieurs étapes visant à transformer les flux monétaires produits par un bloc d'actifs non négociables (non liquides) en instruments négociables sur les marchés (Paligorova, 2009).

8 On entend par là une situation où les investisseurs se départissent des placements qu'ils jugent peu liquides ou plus risqués pour acquérir des actifs liquides tels que les titres du Trésor américain.

Antisélection sur les marchés des titres et risque systémique

Les banques traditionnelles ont été pendant longtemps les grands bailleurs de fonds au sein de l'économie, mais le rôle joué par le système bancaire parallèle dans la gestion et la diversification des risques a gagné en importance au cours des récentes années. Les « banques parallèles » — qui englobent les institutions qui se financent sur les marchés comme les banques d'investissement, les fonds communs du marché monétaire et les courtiers hypothécaires — sont les principaux acteurs lors des opérations de titrisation, qui ont connu une croissance remarquable durant la dernière décennie (Adrian et Shin, 2009).

De nouvelles asymétries d'information sont nées de la titrisation du fait que la complexité des instruments mis en marché et l'opacité qui les caractérisaient rendaient leur évaluation très difficile pour les investisseurs⁹. Les produits structurés, par exemple les titres garantis par des créances (TGC), étaient créés à partir de portefeuilles diversifiés de créances hypothécaires et d'autres types d'actifs, tels que des obligations de sociétés, des encours de cartes de crédit et des prêts automobiles. Les actifs ainsi combinés étaient ensuite découpés en tranches que l'on classait suivant leur capacité d'absorption des pertes subies par le portefeuille sous-jacent. Les tranches supérieures étaient constituées de manière à obtenir une notation AAA. Elles étaient les premières remboursées à même les flux monétaires et étaient généralement considérées comme un actif sûr, comportant un risque minime de défaillance. Les tranches de rang inférieur (que l'on en est venu à qualifier d'actifs « toxiques ») étaient les dernières à être remboursées (Gorton, 2008a).

De nouvelles asymétries d'information sont nées de la titrisation du fait que la complexité et l'opacité des instruments mis en marché rendaient leur évaluation très difficile pour les investisseurs.

À cause de leur rendement asymétrique, l'importance des portefeuilles de produits titrisés détenus par de nombreuses institutions financières a accentué la vulnérabilité de ces dernières au risque systémique (soit le risque d'une instabilité généralisée comme une

paralyse du marché) : ces actifs ont de fait rapporté beaucoup lorsque les conditions étaient normales, mais ils ont aussi enregistré des pertes substantielles au moment de la crise. En outre, ils étaient considérés comme des instruments liquides. Les institutions financières pensaient qu'en cas de besoin, elles pourraient les revendre sur le marché à un juste prix, du fait qu'on les jugeait sûrs et susceptibles de produire un flux régulier de paiements. En 2007, les défaillances sur les prêts hypothécaires à risque ont augmenté, et une forte proportion des TGC a été déclassée¹⁰. L'incidence du recul du prix des maisons sur la valeur de ces titres dépendait de la nature des actifs et des prêts hypothécaires auxquels ils étaient adossés. En raison de la complexité des produits structurés et de la composition hétérogène des blocs d'actifs sous-jacents, leurs émetteurs, grâce à l'information dont ils disposaient, étaient avantagés au moment d'en faire l'évaluation¹¹. Privés de cette information, les acheteurs ne pouvaient pas savoir si les titres offerts l'étaient en raison de leur mauvaise qualité ou des besoins de liquidité soudains du vendeur¹².

L'antisélection qui en a découlé a provoqué la paralysie des marchés, les acheteurs étant convaincus que la plupart des effets disponibles sur le marché n'étaient pas de bonne qualité. À titre d'exemple, la demande de titres adossés à des actifs (TAA) aux États-Unis s'est effondrée pendant la crise, passant de 500 milliards de dollars É.-U. en 2007 à 20 milliards en 2009 (**Graphique 1**). Les problèmes que posait l'évaluation de ces instruments les a aussi rendus moins aptes à servir de garantie. De fortes pressions se sont alors exercées sur les marchés du crédit, avec pour résultat un élargissement marqué des écarts de rendement et un relèvement des décotes appliquées aux garanties¹³. En particulier, la décote concernant les TAA, qui était de 3 à 5 % en août 2007, atteignait entre 40 et 50 % un an plus tard (Gorton et Metrick, 2009). Au Canada, l'encours du papier commercial adossé à des actifs (PCAA) a été ramené d'environ 120 milliards à quelque 30 milliards de dollars¹⁴.

¹⁰ Ainsi, 27 des 30 tranches de titres garantis par des créances (constituées elles-mêmes de titres adossés à des actifs) placés par Merrill Lynch en 2007, et qui jouissaient de la note AAA à l'origine, ont été déclassées à la catégorie des « titres de pacotille » (Coval, Jurek et Stafford, 2009).

¹¹ Ce problème était particulièrement aigu dans le cas des tranches de dernier rang, difficiles à évaluer parce qu'elles étaient habituellement détenues par la banque émettrice et rarement échangées (Brunnermeier, 2009).

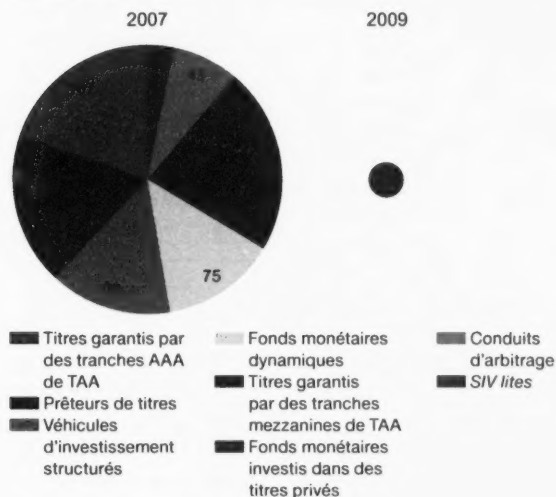
¹² Drucker et Mayer (2008) constatent que les placeurs de titres adossés à des créances hypothécaires de qualité ont semblé tirer parti de leur meilleur accès à l'information dans le cadre de leurs opérations sur le marché secondaire. Elul (2009) décèle également la présence d'antisélection sur le marché des prêts hypothécaires de qualité.

¹³ La décote est le pourcentage de réduction qu'on applique à la valeur de marché d'un actif pour calculer sa valeur de nantissement (Gorton et Metrick, 2009).

¹⁴ La réduction de l'encours tient compte de la conversion de 33 milliards de dollars de PCAA en instruments à long terme dans le cadre de l'accord de Montréal (Hendry, Lavoie et Wilkins, 2010).

⁹ Gorton (2008a) ainsi qu'Ashcraft et Schuermann (2008) exposent en détail les étapes de la titrisation et les problèmes d'asymétrie d'information qu'elle engendre.

Graphique 1 : Demande de titres adossés à des actifs
Milliards de dollars É.-U.



Source : Pozsar et autres (2010)

Si l'asymétrie d'information entre les acteurs de marché réduit les risques idiosyncrasiques pour les institutions financières, elle amplifie le risque systémique en augmentant la probabilité d'une paralysie des marchés (Kirabaeva, 2010). Lorsque les conditions économiques sont normales et fondamentalement solides, l'asymétrie d'information a peu d'incidence sur la valeur des actifs. Dans un marché liquide, il est possible que les investisseurs informés tirent un avantage des renseignements privés dont ils disposent aux dépens des opérateurs ayant besoin de liquidité. Mais la mise en commun des risques mène souvent à une prise de risques accrue de la part des institutions financières, qui peut se traduire par de lourdes pertes en cas de suspension de l'activité sur les marchés durant un épisode de crise. Quand un choc, comme une baisse du prix des maisons, frappe l'économie, la valeur des produits titrisés est plus susceptible de souffrir de l'asymétrie d'information, et les problèmes d'antisélection en résultant peuvent rendre les marchés illiquides. Voilà qui conforte la thèse selon laquelle la récente crise financière n'a pas été causée uniquement par le manque de transparence au sujet de ces produits, mais aussi par leur vulnérabilité aux chocs économiques (Holmström, 2009; Stiglitz, 2008).

Les mécanismes d'amplification

Comment les problèmes d'antisélection apparus sur le marché des prêts hypothécaires à risque se sont-ils accentués et étendus aux autres marchés financiers?

Dans les années qui ont précédé la crise, le marché de ces prêts était relativement modeste : il représentait 25 % environ de l'encours total (6 billions de dollars É.-U.) du marché des titres adossés à des créances hypothécaires et quelque 30 % de l'ensemble des émissions de titres hypothécaires effectuées par des entités privées (Gorton, 2008b). Le montant des pertes directement attribuables aux défauts de paiement des ménages sur les prêts hypothécaires à risque aurait été de l'ordre de 500 milliards de dollars É.-U., alors que les pertes boursières imputables à la crise qui s'est ensuivie ont atteint 8 billions aux États-Unis en octobre 2008 (Brunnermeier, 2009)¹⁵.

Pour comprendre l'effet disproportionné de la crise des prêts hypothécaires à risque sur le système financier, nous allons examiner trois mécanismes d'amplification susceptibles d'aggraver sensiblement l'incidence initiale de l'antisélection : le renforcement de l'incertitude autour de la valeur des actifs, une ruée vers la liquidité et une évaluation incorrecte du risque systémique¹⁶. Le premier concourt au recul de la demande des actifs dont la valeur est incertaine, tandis que les deuxième et troisième provoquent une pénurie d'actifs liquides sur le marché.

Incertitude entourant la valeur des actifs

La hausse des défauts de paiement sur les prêts hypothécaires à risque et le manque d'observations historiques ont fait monter l'incertitude des marchés quant à l'incidence des chocs économiques sur la valeur des titres financiers. La complexité et l'opacité de la titrisation n'ont pas permis de mesurer toute l'ampleur des pertes attendues et de bien localiser ces dernières (Gorton, 2008a). Lorsque les tranches prioritaires d'émissions de titres adossés à des prêts hypothécaires à risque, celles notées AAA, ont affiché des pertes, les investisseurs ont commencé à mettre en doute l'évaluation de tous les produits titrisés. Il s'en est suivi une brusque augmentation de l'incertitude et une réaction de panique des investisseurs dans l'ensemble des marchés de capitaux, bien au-delà du marché des prêts hypothécaires à risque (Caballero, 2010).

À la différence de ce qui se passe quand l'exposition au risque s'accroît, l'incertitude — comme la définit

¹⁵ Selon une estimation de Bloomberg, les pertes comptabilisées par les institutions financières ont totalisé environ 1 billion de dollars É. U. sur la période courant du second trimestre de 2007 au second trimestre de 2009. Elles devraient atteindre les 2,8 billions pour la période 2007-2010.

¹⁶ Kirabaeva (2010) propose un modèle théorique montrant comment la présence, même mineure, d'antisélection sur le marché des actifs peut paralyser celui-ci si elle s'accompagne d'une hausse de la préférence pour la liquidité, d'une sous-estimation du risque systémique et d'incertitude autour de la valeur des actifs.

Knight¹⁷ — peut pousser les investisseurs à prendre des décisions fondées sur le scénario le plus pessimiste. Ici, ce que les agents pensent de l'étendue de l'antisélection revêt une importance cruciale : s'ils croient que le marché compte probablement un trop grand nombre d'actifs de piètre qualité, on assistera à l'arrêt des échanges (Kirabaeva, 2010).

*Lorsqu'ils n'arrivent pas à cerner
l'ampleur des expositions des autres
intervenants à l'égard des actifs
toxiques, les acteurs de marché se
désengagent, ce qui entraîne des
liquidations d'actifs et peut mener à
l'effondrement du marché.*

La hausse de l'incertitude a également compliqué l'obtention d'informations précises sur le risque de contrepartie. Comme le fait remarquer Stiglitz (2008), « les banques ne connaissaient déjà pas le profil de leur propre bilan; il va sans dire qu'elles ignoraient celui des établissements bancaires auxquels elles auraient pu prêter » [traduction]. Lorsqu'ils n'arrivent pas à cerner l'ampleur des expositions des autres intervenants à l'égard des actifs toxiques, les acteurs de marché se désengagent, ce qui entraîne des liquidations d'actifs et peut mener à l'effondrement du marché. De plus, un blocage est possible si des institutions financières qui sont à la fois créancières et débitrices (ou acheteuses et vendeuses) ne résilient pas leurs positions inverses parce qu'elles craignent la défaillance de contreparties (Brunnermeier, 2009).

Ruée vers la liquidité

La ruée vers la liquidité qui accompagne un premier choc économique peut aussi faire dégénérer le phénomène d'antisélection en une grave crise financière. On peut distinguer deux types de liquidité : la liquidité de financement, à savoir la facilité avec laquelle les investisseurs parviennent à se financer, et la liquidité de marché, qui désigne la facilité avec laquelle s'échange un actif (Brunnermeier et Pedersen, 2009).

En temps de crise, la préférence pour les actifs liquides font l'objet peut être vue comme un désir d'accumuler

de la liquidité à titre préventif dans un contexte de raréfaction de la liquidité de financement. Une hausse de la préférence pour la liquidité est susceptible d'atténuer le problème de l'antisélection, car la cession d'actifs a alors plus de chances d'être motivée par les besoins en liquidités des vendeurs que par la mauvaise qualité des actifs. Par contre, une augmentation de la demande d'actifs liquides implique aussi une diminution de la demande d'actifs peu liquides. Si cette dernière demande est suffisamment faible, le prix des actifs dépendra de la liquidité du marché plutôt que de leur rendement anticipé (Allen et Gale, 2004). En conséquence, une hausse de la préférence pour la liquidité peut aboutir à l'effondrement des prix de vente, voire à la paralysie du marché.

Présente dans les postes de leur bilan, la non-concordance des échéances a rendu les banques vulnérables au risque de liquidité de marché : ces établissements finançaient en effet leurs positions à long terme avec des créances de court terme. Ayant essuyé des pertes sur leurs actifs, certaines banques sont devenues sous-capitalisées, mais leurs tentatives de recapitalisation ont fait chuter les prix de marché encore davantage¹⁸. Cette volonté de réduire le levier financier amplifie parfois le phénomène d'antisélection en détériorant la qualité moyenne des actifs proposés à la vente. L'élargissement des marges et des décotes appliquées rend les prêteurs plus exigeants à l'égard des garanties offertes, attitude qui intensifie le resserrement du crédit¹⁹.

Perceptions du marché concernant le risque systémique

Pendant la récente crise, les acteurs de marché ont sous-évalué le risque systémique, créant une situation qui a aggravé l'incidence de l'antisélection sur les marchés financiers. Ils ont sous-estimé la force des corrélations entre les risques et surestimé les avantages de la diversification. Les produits structurés notés (même correctement) AAA présentaient plus de risques que les obligations individuelles pareillement notées, car la corrélation entre ces produits et un

¹⁷ Cette incertitude se rapporte aux événements dont on ignore la probabilité. Frank Knight (1885-1972) en a la paternité, lui qui a distingué le risque (événements doués de probabilités objectivement ou subjectivement connues) de l'incertitude (événements aux probabilités inconnues).

¹⁸ Pour décrire le phénomène, Brunnermeier et Pedersen (2009) évoquent une « spirale de pertes » et une « spirale de marges ». La première se produit lorsqu'une institution financière à levier financier voit son capital érodé par une baisse de la valeur de ses actifs et se retrouve dès lors limitée dans sa capacité d'emprunter. La « spirale de marges » aggrave la spirale de pertes en contraignant l'établissement à vendre un plus grand nombre d'actifs pour diminuer son ratio de levier.

¹⁹ La baisse des prix des actifs a aussi touché les institutions financières qui n'étaient pas exposées à une asymétrie des échéances (telles les compagnies d'assurance vie et les caisses de retraite). À titre d'exemple, les changements dans les normes comptables ont entraîné un recours grandissant à la comptabilisation à la juste valeur, de sorte que la valeur des actifs inscrits au bilan des établissements financiers a diminué dans la foulée du recul des prix des actifs. Cela a accentué les inquiétudes au sujet de la capitalisation de ces établissements et de leur capacité à respecter les normes réglementaires.

événement systémique était bien plus étroite (Coval, Jurek et Stafford, 2009). Les notes trop optimistes décernées par les agences de notation ont également contribué à la sous-évaluation du risque systémique (Gorton, 2008a)²⁰.

Pendant la récente crise, les acteurs de marché ont sous-évalué le risque systémique, créant une situation qui a aggravé l'incidence de l'antisélection sur les marchés financiers.

Kirabaeva (2010) montre que l'antisélection tend à envenimer une crise lorsque le risque systémique est sous-estimé. En effet, quand les crises sont des événements rares (ou perçus comme rares), il arrive que les établissements financiers choisissent de conserver un nombre d'actifs liquides sûrs qui est insuffisant pour amoindrir l'impact d'un choc systémique. La sous-évaluation de ce risque favorise donc la pénurie de liquidité, laquelle peut paralyser le marché au même titre qu'une ruée vers la liquidité.

Les implications en matière de politiques

Inefficiences des marchés

Un marché financier est jugé efficient si les prix qui s'y pratiquent reflètent toute l'information connue²¹. Cependant, si l'information disponible est imparfaite, l'équilibre du marché n'est alors pas efficient, de sorte qu'une intervention étatique pourrait engendrer un gain d'efficacité.

Plus précisément, l'allocation des investissements est inefficace quand les marchés financiers sont soumis à deux formes de frictions : celle que cause l'asymétrie d'information pour la mesure des expositions à l'égard du risque systémique, et celle que produit le risque de liquidité né de la non-concordance des échéances

(Kirabaeva, 2010). Dans un des équilibres de marché, les institutions financières achètent trop d'actifs risqués et illiquides (en comparaison d'une allocation efficiente), ce qui pourrait accroître la sévérité d'une crise.

Comme l'asymétrie d'information diminue les risques idiosyncrasiques, les institutions financières achètent davantage d'actifs à risque. Ils ne tiennent pas compte toutefois des répercussions de leurs décisions d'investissement sur la liquidité du marché et créent ainsi des externalités systémiques. L'antisélection favorisant une hausse des actifs mis en vente, en particulier d'actifs de faible qualité, le marché a besoin de devenir plus liquide pour absorber ces cessions. Les externalités systémiques appellent une intervention des autorités pour atténuer la crise, et l'adoption d'un cadre réglementaire préventif en vue d'éviter la paralysie des marchés.

Les externalités systémiques appellent une intervention des autorités pour atténuer la crise, et l'adoption d'un cadre réglementaire préventif en vue d'éviter la paralysie des marchés.

Mesures d'intervention en temps de crise

L'efficacité des mesures d'intervention en période de crise dépend de la cause des distorsions du marché. Kirabaeva (2010) montre que des apports de liquidités assurés au moyen d'opérations d'open market sont propres à restaurer les échanges lorsque la paralysie des marchés découle d'une pénurie d'actifs liquides provoquée par une ruée vers la liquidité et une sous-évaluation du risque systémique. Cependant, quand l'effondrement des échanges tient plutôt à la présence d'une large proportion d'actifs de mauvaise qualité ou de qualité incertaine, les apports de liquidités se révèlent inefficaces et renforcent même la thésaurisation de la liquidité²². Il vaut mieux alors acheter des actifs toxiques, leur retrait du marché réduisant l'antisélection autant que l'incertitude.

On peut aussi assainir le marché en fournissant directement aux institutions financières des liquidités²³ et

²⁰ L'une des raisons de la mauvaise évaluation des risques de défaut attachés aux titres sous-jacents est que les modèles statistiques employés pour les prêts hypothécaires s'appuyaient sur des taux de défaillance historiquement bas. Une autre explication réside dans les conflits d'intérêts potentiels, étant donné que les banques d'investissement (les arrangeurs) payaient les agences de notation pour qu'elles notent les titres créés. Les banques étaient en mesure de retenir la note la plus favorable, car les agences étaient consultées au sujet des conditions d'octroi de la note visée au stade même de la conception des actifs.

²¹ Bauer (2004) traite des différents types d'efficacité des marchés et de l'importance de celle-ci pour les autorités.

²² Selon Bernanke (2008), le mécanisme traditionnel d'injection de liquidités n'est pas adapté aux tensions observées sur les marchés du financement à court terme. Par exemple, les injections massives effectuées par la Réserve fédérale n'ont pas mis fin aux problèmes de liquidité que connaissent de nombreux marchés de gré à gré.

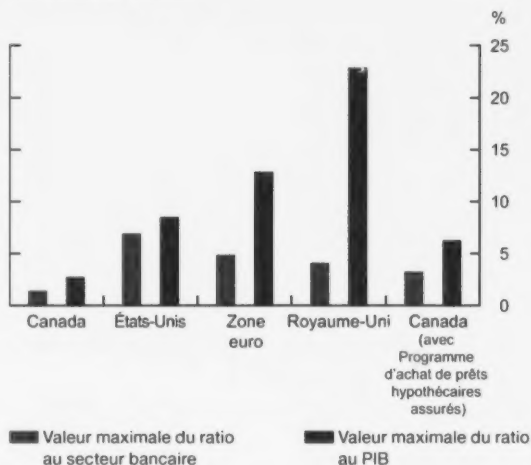
²³ Comme l'a montré l'efficacité du Troubled Asset Relief Program (TARP), institué au départ pour délester les institutions financières de leurs créances douteuses et favoriser leur retour à la solvabilité, ce fonds de 700 milliards de dollars (€ 4) a tout compte fait servi au financement direct des établissements financiers ainsi qu'à d'autres fins.

en créant une structure de défaisance pour les actifs toxiques²⁴. Les États ont également la possibilité d'offrir des garanties de prêt qui atténueront le risque de contrepartie²⁵. Parfois, la simple annonce par les pouvoirs publics de projets d'acquisition d'actifs suffit à rétablir le fonctionnement des marchés (Chiu et Koepl, 2010).

Au cours de la récente crise, les banques centrales des économies avancées sont intervenues à une échelle sans précédent. En situation de crise, les banques centrales ont l'habitude de fournir de la liquidité à l'aide d'opérations d'open market. Lorsque les taux d'intérêt ont commencé à avoisiner zéro, certaines d'entre elles ont mis en œuvre d'autres moyens, en octroyant par exemple des liquidités aux établissements bancaires à des conditions exceptionnelles et selon de plus longues échéances, et en agissant auprès d'un nombre choisi de marchés du crédit afin de soutenir la liquidité des marchés secondaires (Hannoun, 2010). Le **Graphique 2** illustre, en parts du PIB, les apports totaux de liquidités au sein des économies avancées. Ces apports ont fait grossir considérablement le bilan des banques centrales (**Graphique 3**). Ainsi, la valeur du bilan de la Réserve fédérale, qui était de 6 % du PIB en 2007 et 2008, est passée à plus de 15 % du PIB en 2009 (d'après la publication *Statistiques financières internationales* du Fonds monétaire international). La Banque du Canada a procuré de la liquidité aux institutions financières en se servant d'instruments classiques, tel le taux du financement à un jour, et en créant d'autres outils, notamment des prises en pension à plus d'un jour et une facilité de prêt à plus d'un jour (Zorn, Wilkins et Engert, 2009).

L'action des gouvernements en temps de crise peut engendrer un aléa moral : les acteurs de marché estimeront en effet optimal de détenir plus d'actifs risqués s'ils anticipent une telle intervention. Les crises rendent parfois inévitables les sauvetages (garanties d'emprunts) par l'État, lesquels aboutissent à une allocation inefficente des capitaux au profit de

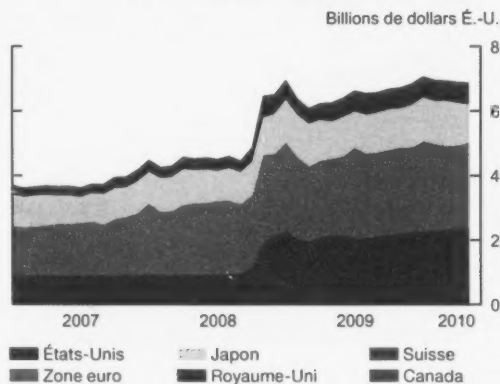
Graphique 2 : Ensemble des octrois de liquidités du secteur public



Nota : Les liquidités octroyées englobent tant celles qu'ont fournies les banques centrales que les swaps de devises conclues entre elles.

Source : Banque du Canada

Graphique 3 : Bilans des banques centrales



Source : Hannoun (2010)

placements risqués²⁶. Pour éviter cette issue, il convient d'imposer dès le départ la détention d'un volume accru d'actifs sûrs (par la fixation, par exemple, d'exigences de fonds propres), de manière à neutraliser les externalités systémiques et à diminuer la probabilité de voir les marchés s'effondrer pendant une crise (Kirabaeva, 2010). Relever la quantité ainsi que la qualité des fonds propres et augmenter la liquidité des bilans sont des impératifs réglementaires

²⁴ Les établissements détenteurs d'actifs difficiles à évaluer (« toxiques ») cèdent ces derniers à la structure de défaisance, qui en finance l'achat grâce à l'émission d'actions donnant à leurs porteurs accès aux flux de trésorerie générés. De cette manière, les établissements assainissent leur bilan et, débarrassés de l'hypothèque que représentent les actifs toxiques, augmentent leur attrait auprès des bailleurs de fonds privés. L'un des écueils de la solution proposée provient de ce que les banques saines ne peuvent être soulagées de leurs créances douteuses sans que la responsabilité de ce passif ne retombe sur un autre acteur (en l'occurrence l'État).

²⁵ Par exemple, Philippon et Skreta (2010) montrent que les garanties publiques sur les nouvelles émissions de titres d'emprunt sont préférables aux injections de fonds propres et aux rachats d'actifs.

²⁶ Selody et Wilkins (2010) exposent les principes établis pour limiter l'aléa moral qui aurait pu accompagner les mesures de soutien exceptionnelles à la liquidité déployées par la Banque du Canada.

importants pour renforcer la résilience des institutions financières. La Banque du Canada souscrit par ailleurs à l'instauration de « fonds propres conditionnels²⁷ », qui peuvent atténuer l'aléa moral et améliorer l'efficacité de l'allocation des capitaux (Carney, 2010b).

²⁷ Les fonds propres conditionnels donnent à une institution financière la possibilité de convertir des créances en actions quand elle a besoin de capitaux.

Conclusion

La dernière crise financière a mis en lumière l'importance du phénomène de l'antisélection dans la déstabilisation des marchés financiers. L'asymétrie de l'information et l'antisélection peuvent empêcher ceux-ci de fonctionner efficacement en période de crise. La possibilité de pareilles perturbations des marchés justifie une intervention étatique pour tempérer la rigueur des crises financières, de même que l'adoption préventive d'une réglementation pour assurer un fonctionnement ininterrompu des marchés financiers.

Ouvrages et articles cités

- Acharya, V. V., et P. Schnabl (2010). « Do Global Banks Spread Global Imbalances? Asset-Backed Commercial Paper during the Financial Crisis of 2007–09 », *IMF Economic Review*, vol. 58, n° 1, p. 37-73.
- Acharya, V. V., H. S. Shin et T. Yorulmazer (2007). *Fire-Sale FDI*, Centre for Economic Policy Research, coll. « CEPR Discussion Papers », n° 6319.
- Adrian, T., et H. S. Shin (2009). « Money, Liquidity, and Monetary Policy », *The American Economic Review*, vol. 99, n° 2, p. 600-605.
- Akerlof, G. A. (1970). « The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 84, n° 3, p. 488-500.
- Allen, F., et D. Gale (2004). « Financial Intermediaries and Markets », *Econometrica*, vol. 72, n° 4, p. 1023-1061.
- Ashcraft, A. B., et T. Schuermann (2008). *Understanding the Securitization of Subprime Mortgage Credit*, Banque fédérale de réserve de New York, coll. « Staff Reports », n° 318.
- Bauer, G. H. (2004). « Typologie de l'efficacité des marchés », *Revue du système financier*, Banque du Canada, décembre, p. 39-42.
- Bernanke, B. S. (2008). *Liquidity Provision by the Federal Reserve*, discours prononcé au colloque sur les marchés financiers tenu sous les auspices de la Banque fédérale de réserve d'Atlanta, Sea Island (Géorgie), 13 mai.
- Brunnermeier, M. K. (2009). « Deciphering the Liquidity and Credit Crunch 2007–2008 », *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 23, n° 1, p. 77-100.
- Brunnermeier, M., K. et L. H. Pedersen (2009). « Market Liquidity and Funding Liquidity », *The Review of Financial Studies*, vol. 22, n° 6, p. 2201-2238.
- Caballero, R. J. (2010). « Sudden Financial Arrest », *IMF Economic Review*, vol. 58, n° 1, p. 6-36.
- Caballero, R. J., et A. Krishnamurthy (2009). « Global Imbalances and Financial Fragility », *The American Economic Review*, vol. 99, n° 2, p. 584-588.
- Carney, M. (2010a). *Le programme de réduction du risque systémique du G20*, discours prononcé devant l'Organisation internationale des commissions de valeurs (OICV), Montréal (Québec), 10 juin.
- (2010b). *Conférence de 2010 de la Bundesbank : Les conséquences économiques des réformes*, discours prononcé à la Deutsche Bundesbank, Berlin (Allemagne), 14 septembre.
- Chang, R., et A. Velasco (2001). « A Model of Financial Crises in Emerging Markets », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 116, n° 2, p. 489-517.
- Chiu, J., et T. V. Koepl (2010). *Market Freeze and Recovery: Trading Dynamics under Optimal Intervention by a Market-Maker-of-Last-Resort*, Banque du Canada. Manuscrit.

Ouvrages et articles cités (suite)

- Coval, J., J. Jurek et E. Stafford (2009). « The Economics of Structured Finance », *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 23, n° 1, p. 3-25.
- Diamond, D. W., et R. G. Rajan (2009). « The Credit Crisis: Conjectures about Causes and Remedies », *The American Economic Review*, vol. 99, n° 2, p. 606-610.
- Drucker, S., et C. Mayer (2008). *Inside Information and Market Making in Secondary Mortgage Markets*, document de travail, Columbia Business School. Internet : <http://www4.gsb.columbia.edu/realestate/research/papers>.
- Elul, R. (2009). *Securitization and Mortgage Default: Reputation vs. Adverse Selection*, document de travail n° 09-21, Banque fédérale de réserve de Philadelphie.
- Gorton, G. B. (2008a). *The Panic of 2007*, document de travail n° 14358, National Bureau of Economic Research.
- (2008b). *The Subprime Panic*, document de travail n° 14398, National Bureau of Economic Research.
- Gorton, G. B., et A. Metrick (2009). *Securitized Banking and the Run on Repo*, document de travail n° 15223, National Bureau of Economic Research.
- Hannoun, H. (2010). *The Expanding Role of Central Banks since the Crisis: What Are the Limits?*, discours prononcé dans le cadre du 150^e anniversaire de la Banque centrale de la Fédération de Russie, Moscou (Russie), 18 juin.
- Hendry, S., S. Lavoie et C. Wilkins (2010). « Produits titrisés, communication d'informations et réduction du risque systémique », *Revue du système financier*, Banque du Canada, juin, p. 55-64.
- Holmström, B. (2009). « Commentary: The Panic of 2007 », *Maintaining Stability in a Changing Financial System*, actes d'un colloque de la Banque fédérale de réserve de Kansas City tenu à Jackson Hole (Wyoming) du 21 au 23 août 2008, p. 263-273.
- Kirabaeva, K. (2009). *International Capital Flows and Liquidity Crises*, document de travail, Université Cornell, juillet.
- Kirabaeva, K. (2010). *Adverse Selection, Liquidity, and Market Breakdown*, document de travail n° 2010-32, Banque du Canada.
- Krishnamurthy, A. (2010). « Amplification Mechanisms in Liquidity Crises », *American Economic Journal: Macroeconomics*, vol. 2, n° 3, p. 1-30.
- Mishkin, F. S. (1990). *Asymmetric Information and Financial Crises: A Historical Perspective*, document de travail n° 3400, National Bureau of Economic Research.
- Paligorova, T. (2009). « Les conflits de type mandant-mandataire dans le processus de titrisation », *Revue de la Banque du Canada*, automne, p. 35-51.
- Philippon, T., et V. Skreta (2010). *Optimal Interventions in Markets with Adverse Selection*, document de travail n° 15785, National Bureau of Economic Research.
- Pozsar, Z., T. Adrian, A. Ashcraft et H. Boesky (2010). *Shadow Banking*, Banque fédérale de réserve de New York, coll. « Staff Reports », n° 458.
- Schembri, L., E. Santor et G. Epstein (2009). « Should Financial Flows Be Regulated? », *Introducing Macroeconomic Analysis: Issues, Questions, and Competing Views*, sous la direction de H. Bougrine et M. Seccareccia, Toronto, Emond Montgomery Publications.
- Selody, J., et C. Wilkins (2010). « Aléa moral et politiques relatives à l'octroi exceptionnel de liquidités par la Banque du Canada », *Revue du système financier*, Banque du Canada, juin, p. 35-38.
- Stiglitz, J. E. (2008). *The Financial Crisis of 2007/2008 and its Macroeconomic Consequences*, document de travail. Internet : <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/apcity/unpan033508.pdf>.
- Stiglitz, J. E., et A. Weiss (1981). « Credit Rationing in Markets with Imperfect Information », *The American Economic Review*, vol. 71, n° 3, p. 393-410.
- Zorn, L., C. Wilkins et W. Engert (2009). « Mesures de soutien à la liquidité mises en œuvre par la Banque du Canada en réaction à la tourmente financière », *Revue de la Banque du Canada*, automne, p. 3-24.

Les réseaux de paiement : panorama d'études récentes

James Chapman, Lana Embree et Tom Roberts, département de la Stabilité financière; Nellie Zhang, département de la Gestion financière et des Opérations bancaires

- *L'analyse des réseaux ouvre de nouvelles perspectives pour comprendre les relations complexes liant les participants au Système de transfert de paiements de grande valeur (STPGV), soit le principal système utilisé pour la compensation et le règlement des opérations entre institutions financières au Canada.*
- *L'analyse des réseaux peut aider les organismes de surveillance des systèmes de paiement à mieux comprendre l'importance de participants particuliers au sein de leur système, ainsi que les liens qui les unissent.*
- *Des études récentes fondées sur l'analyse des réseaux et tenant compte de l'intensité des opérations entre différents groupes de participants au STPGV font ressortir l'existence de deux communautés de participants : la première se compose des cinq grandes banques au pays, et la seconde, de participants de moindre envergure, opérant sur un plan plus régional, mais interagissant étroitement.*

Un système financier stable et efficient est un élément essentiel au bon fonctionnement de l'économie. Il facilite en effet les mouvements de fonds entre épargnants et emprunteurs, et aide à répartir le risque parmi les acteurs les plus aptes à le gérer. Pour évaluer les vulnérabilités et les risques associés au système financier dans son ensemble, il est primordial de comprendre les liens qui unissent les institutions financières, les marchés et l'infrastructure sous-jacente (par exemple, les liens commerciaux, le degré d'exposition aux risques ou encore les relations financières).

L'un des principaux éléments d'infrastructure d'un système financier bien développé est son système de transfert de paiements de grande valeur, ou système de paiements de gros, qui sert à traiter les paiements entre institutions financières. Dans le cadre des opérations de paiement qu'elles effectuent au nom de leurs clients, les institutions financières transfèrent entre elles des sommes considérables au moyen de ces systèmes. C'est pourquoi le système de paiements de gros du Canada, soit le Système de transfert de paiements de grande valeur (STPGV), revêt une importance systémique. Les règles et les mécanismes de limitation des risques qui lui sont associés garantissent que les paiements deviennent définitifs et irrévocables une fois qu'ils ont subi avec succès les contrôles prévus au cours de la journée¹. Le STPGV est un élément clé de l'infrastructure du système financier, car les paiements qu'il traite servent à exécuter d'importantes transactions commerciales et à régler des obligations de paiement en dollars canadiens découlant d'opérations sur titres ou sur devises. Chaque jour ouvrable, des milliers de transactions dont la valeur atteint des milliards de dollars passent

¹ Arjani et McVanel (2006) donnent un aperçu de la structure du STPGV et de son rapport avec le système financier canadien.

par le STPGV. En 2008, les systèmes de paiements de gros des pays du G10 ont traité des paiements dont la valeur totale représentait en moyenne 62,2 fois le PIB du pays; au Canada, ce ratio était de 28,7 (BRI, 2009)². Étant donné le rôle fondamental des systèmes de paiements de gros et le grand nombre d'opérations réglées par leur entremise, les responsables des politiques en matière de stabilité financière et les organismes de surveillance des infrastructures d'importance systémique, en particulier, auraient avantage à comprendre les liens qui unissent leurs participants.

Il est possible d'envisager un système de paiements de gros tel que le STPGV comme un réseau complexe dans lequel les rapports entre les institutions financières qui en sont membres peuvent se modéliser au moyen des outils d'analyse des réseaux. L'analyse des réseaux, domaine de recherche interdisciplinaire qui s'est développé au cours des dix dernières années (Vega-Redondo, 2007), permet d'examiner les relations bilatérales existantes entre des participants à un système donné, puis l'effet global potentiel d'un type particulier de relations bilatérales sur l'ensemble du système. Son application en économie financière est relativement nouvelle.

Dans le présent article, nous nous penchons sur des études, réalisées à la Banque du Canada et dans d'autres banques centrales, dont les auteurs appliquent des techniques d'analyse des réseaux à des données portant sur les systèmes de paiement³. Ces techniques nous permettent d'aborder sous un angle nouveau l'analyse des risques systémiques inhérents aux systèmes de paiement. L'analyse des réseaux de paiement, comme on la dénomme aujourd'hui, est un domaine de l'analyse des réseaux qui se concentre sur les systèmes de paiement et fait appel à des techniques utilisées en économie monétaire.

Modélisation des systèmes de paiement sous forme de réseaux

Étant donné les responsabilités que lui confère la *Loi sur la compensation et le règlement des paiements* s'agissant de la surveillance de certains systèmes de paiement, de compensation et de règlement, la Banque du Canada a avantage à mieux comprendre

la façon dont se comporte le STPGV et à s'assurer qu'il est bien protégé des risques. L'analyse des réseaux offre un cadre qui permet d'appréhender les interrelations complexes entre les différents participants à un système de paiement d'une manière qui complète les efforts de modélisation économique classiques.

La modélisation d'un système de paiement sous forme de réseau consiste, en règle générale, à le représenter simplement par un ensemble de nœuds, dont chacun correspond à un participant au système (p. ex., une banque). Les nœuds, qui sont liés les uns aux autres en fonction de relations financières clés, constituent un réseau. Cette approche pourrait servir notamment à modéliser les paiements, les opérations sur valeurs mobilières, les prêts ou les limites de crédit. Le choix des liens modélisés est fonction tant des données disponibles que des questions étudiées. Deux avenues de recherche semblent particulièrement prometteuses : la première consiste à saisir comment les chocs ou les problèmes financiers peuvent se propager d'une institution à l'autre (contagion financière), et la seconde, à évaluer l'importance systémique de divers participants.

En identifiant et en étudiant les liens entre les institutions participantes, les chercheurs sont mieux à même d'établir si l'interdépendance des participants au système de paiement accroît ou réduit la résilience du système en cas de choc.

La contagion financière est un phénomène qu'on est mieux en mesure de comprendre quand on examine les réseaux que tissent les participants à un système donné, car les liens étudiés en analyse des réseaux peuvent constituer des canaux par lesquels les chocs financiers sont susceptibles de se propager d'institutions en institutions. Il importe toutefois de bien cerner la nature des liens qui font l'objet de ce type d'analyse. Par exemple, si certains liens peuvent faciliter la propagation de perturbations financières éventuelles parmi les participants au STPGV, d'autres peuvent promouvoir la résilience en répartissant le risque parmi les participants. En identifiant et en étudiant les liens entre les institutions participantes, les chercheurs sont mieux à même d'établir si l'interdépendance des participants au système de paiement accroît ou réduit

² L'un des facteurs qui pourraient expliquer la faiblesse relative du ratio paiements/PIB au Canada est le fait que certains participants directs importants règlent une partie considérable des paiements entre leurs clients par un jeu d'écritures dans leurs propres livres plutôt qu'en traitant avec un autre participant au moyen du STPGV.

³ Les auteurs d'un ensemble d'études connexes exploitent également ces techniques pour analyser les engagements figurant au bilan des banques. Voir, par exemple, Gauthier, Lehar et Souissi (2010) ou Gauthier, He et Souissi (2010).

la résilience du système en cas de choc. Ce cadre d'analyse permet à l'organisme de supervision du système de surveiller ou d'atténuer les risques potentiels de manière appropriée.

L'analyse des réseaux rend possible l'examen des liens entre participants. Un réseau peut être assez simple, lorsque chaque institution traite avec une poignée de participants dont elle connaît l'exposition aux risques. Il peut cependant aussi être assez complexe, si le nombre et la taille des participants avec lesquels traite chaque institution varient beaucoup. La complexité du système peut à elle seule contribuer à accroître l'incertitude des participants (Haldane, 2009; Caballero et Simsek, 2010). Par exemple, la complexité peut s'avérer un facteur de perturbation des marchés, du fait de l'incertitude entourant le degré d'exposition des contreparties à une institution en difficulté. Une meilleure compréhension du réseau de relations (c'est-à-dire des liens) devrait contribuer à réduire l'incertitude dans des situations de crise.

L'analyse des réseaux peut également constituer une autre manière d'évaluer l'importance systémique de certains participants à un système de paiement en identifiant les institutions qui pourraient avoir une forte incidence sur le système si elles ne parvenaient pas à satisfaire leurs obligations ou connaissaient des problèmes quelconques de liquidité. Cette approche est utile, étant donné que les effets sur le système de problèmes d'ordre opérationnel, de crédit ou de liquidité chez un participant seraient fonction tant de sa taille que de son degré d'interdépendance. Ce dernier facteur varie selon l'ampleur et l'intensité des relations financières qui unissent un participant à d'autres membres du système de paiement. Un participant pourrait être considéré comme très étroitement lié et donc comme important au regard du système s'il traite avec de nombreux membres ou si ses opérations représentent des sommes imposantes (même s'il traite avec peu de membres). L'analyse des réseaux peut aider à mieux cerner le rôle d'un participant et son importance au sein du système, en allant au-delà de la simple mesure du volume de transactions et de leur valeur.

En bref, l'application de l'analyse des réseaux aux systèmes de paiement offre un nouveau cadre conceptuel pour évaluer les vulnérabilités et les risques qui leur sont associés. Les travaux de recherche dans ce domaine, ainsi que les outils qui en résultent, peuvent compléter les approches existantes en matière de modélisation économique ou d'analyse statistique classique.

Études récentes

La recherche sur les réseaux de systèmes de paiement se divise foncièrement en deux grandes catégories. La première, qui porte sur leur topologie, tente de décrire les principaux traits que revêt un réseau de paiement typique. La seconde, axée sur leurs caractéristiques, entend plutôt exploiter ces traits, avec le renfort de la théorie économique, afin d'en tirer de nouvelles connaissances, potentiellement primordiales, sur le réseau de paiement.

Topologie du STPGV

La topologie d'un réseau est l'agencement (ou la configuration) des liens entre ses nœuds. C'est grâce à elle qu'on peut évaluer un réseau de paiement et le comprendre. La topologie définit la structure et les fonctions de réseaux complexes, et peut aider à saisir en quoi la structure d'un réseau influe sur la stabilité, la résilience et l'efficacité de celui-ci en cas de perturbation.

On doit à Soramäki et autres d'avoir publié en 2007 un article fondateur sur les topologies des réseaux de paiement. Il y est décrit un réseau composé, d'une part, de nœuds représentant les membres du Fedwire Funds Service, le système de paiements de gros (géré par la Réserve fédérale) qui est au cœur du système financier américain, et, d'autre part, de liens dont chacun correspond à un échange de paiements entre deux membres. Les auteurs montrent que ce réseau présente les caractéristiques classiques d'un réseau complexe : la distribution du nombre de liens partant d'un nœud donné suit une loi de puissance, c'est-à-dire que le réseau a quelques nœuds associés à une foule de liens et beaucoup de nœuds comptant peu de liens⁴. Cette structure en étoile rend le système Fedwire résilient en cas de perturbation éventuelle, mais potentiellement vulnérable à un choc touchant un nœud qui comporte un grand nombre de liens.

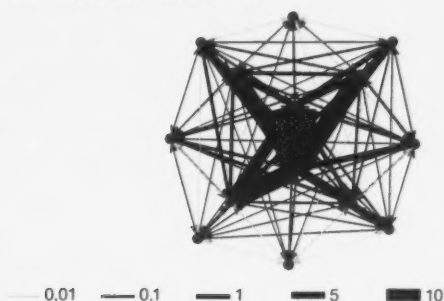
S'intéressant au cas du Canada, Embree et Roberts (2009) rendent compte du STPGV en adoptant une approche similaire à celle de Soramäki et autres, c'est-à-dire fondée sur la topologie de réseau. Ils constatent que le STPGV constitue un réseau comportant, en général, un grand nombre de liens et dont le cœur est occupé par une poignée de participants

⁴ Une distribution qui suit une loi de puissance est une distribution de probabilité présentant une invariance d'échelle : pour un ratio donné de deux variables dont on examine la distribution, la fréquence relative des deux variables ne change pas. Par exemple, si on prend 2 comme exposant de la loi de puissance, un nœud de degré 6 est quatre fois moins fréquent qu'un nœud de degré 3, et un nœud de degré 10, quatre fois moins fréquent qu'un nœud de degré 5. De nombreux phénomènes, naturels ou non, présentent cette propriété (par exemple, le classement des villes selon leur population).

importants. L'analyse des systèmes de paiements de gros de nombreux autres pays a révélé une structure comparable, dans laquelle un petit groupe de participants forme le cœur du système de paiement. Cette structure est illustrée au **Graphique 1**; les nœuds y représentent les 14 membres du STPGV, et les liens entre les nœuds, les flux de paiement quotidiens moyens en 2008. De toute évidence, un petit nombre de ces banques sont plus fortement reliées que les autres participants.

Graphique 1 : Flux de paiement bruts moyens traités quotidiennement dans le STPGV en 2008

En milliards de dollars canadiens



Source : Banque du Canada

Si l'on examine l'évolution de cette tendance à la centralisation au cours d'une journée typique, on constate qu'elle est généralement plus marquée au début et à la fin de la journée. Cela semble indiquer que certains participants joueraient un rôle plus important dans le réseau de paiement pendant ces deux périodes qu'à tout autre moment.

Caractéristiques révélées par la structure de réseau du STPGV

Outre les travaux définissant la topologie de réseau des systèmes de paiement, il existe une deuxième voie de recherche fructueuse, qui consiste à examiner la structure du réseau de paiement pour mettre en lumière des caractéristiques qui ne ressortiraient pas d'une étude limitée au comportement d'un membre particulier du système de paiement. Il peut s'agir notamment d'identifier les principaux acteurs de la circulation des liquidités dans le système, ainsi que les participants qui sont importants pour certains sous-groupes. Ce type d'étude passe par une connaissance approfondie des particularités d'ordre institutionnel du système de paiement. En raison de ces besoins en information, très peu de travaux ont été publiés dans cette catégorie. C'est le cas de deux

études empiriques menées à la Banque du Canada, qui ont tiré profit de certains liens transactionnels aisément observables parmi les participants directs au STPGV pour mettre au jour d'importants comportements et relations ayant trait aux paiements, lesquels sont difficiles à apprécier lorsqu'on examine isolément le comportement de chaque institution financière participante.

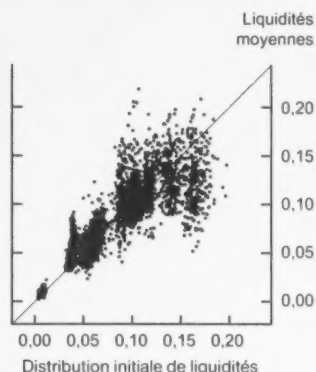
Dans la première de ces deux études, Bech, Chapman et Garratt (2010) examinent la structure implicite du réseau qu'établissent les limites de crédit bilatérales des participants. Ils élaborent ensuite une méthode permettant de déterminer le participant le plus susceptible de détenir le plus de liquidités à n'importe quel moment du cycle de paiement⁵. Les auteurs qualifient celui-ci de participant « essentiel » au système. Un tel participant joue un rôle fondamental en faisant en sorte que les liquidités circulent dans le système et, donc, que l'activité de paiement continue de tourner rondement. Cela a de grandes conséquences sur le plan des politiques à conduire, puisque le bon fonctionnement d'un système de paiement requiert une circulation rapide des liquidités afin de garantir la prompt exécution des paiements parmi les participants, au bénéfice de leurs clients.

Le **Graphique 2** illustre la relation entre les distributions de liquidités initiales et moyennes de tous les participants à toutes les dates. Chaque point du graphique correspond aux parts de liquidités initiale et moyenne d'un participant inclus dans l'échantillon un jour donné. Les points au-dessus de la diagonale représentent les participants qui détenaient davantage de liquidités pendant la journée qu'à son début, et les points qui figurent au-dessous, ceux qui détenaient moins de liquidités pendant la journée qu'à son début. Puisque la majorité des points ne se situent pas sur la diagonale, la distribution de liquidités en cours de journée ne correspond pas à la répartition initiale. Cette constatation est importante, puisqu'une panne subie par un participant pendant la journée peut créer des difficultés systémiques s'il détient une grande partie des liquidités au sein du système (McPhail et Senger, 2002).

Bech, Chapman et Garratt étudient ensuite l'évolution des liquidités dans le STPGV en cours de journée. À l'aide de méthodes empiriques fondées sur la théorie des chaînes de Markov, ils estiment les vitesses — puisque celles-ci ne peuvent être observées — auxquelles les participants au STPGV traitent les paiements, en commençant par calculer une distribution

⁵ L'encadré qui figure à la page 26 décrit une mesure des liquidités dans le STPGV.

Graphique 2 : Liquidités initiales contre liquidités moyennes



Source : Banque du Canada

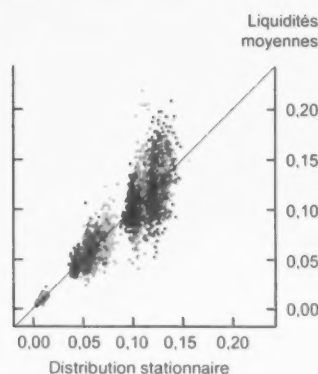
moyenne attendue des liquidités (connue sous le nom de « distribution stationnaire »). La motivation est la suivante. Compte tenu des particularités du modèle utilisé, selon la théorie des chaînes de Markov, il existe une distribution stationnaire unique pour un ensemble donné de vitesses de traitement. Les auteurs estiment donc celles-ci en adaptant la distribution stationnaire à la distribution moyenne des liquidités observée dans le modèle.

Les vitesses de traitement des paiements obtenues présentent une grande hétérogénéité. Dans un cas extrême, un participant peut traiter les paiements sortants six fois plus rapidement qu'un autre.

Comme l'illustre le **Graphique 3**, lorsqu'on prend en compte la vitesse de traitement des paiements, la distribution stationnaire des liquidités dans le STPGV se rapproche davantage de la moyenne des liquidités des participants. Le **Graphique 3** est semblable au **Graphique 2**, à ceci près que l'axe horizontal représente la distribution stationnaire attendue au lieu de la distribution moyenne observée, et que les liquidités des divers participants (tant moyennes que stationnaires) y figurent en couleurs pour faire ressortir le classement qu'on peut facilement établir parmi les participants selon les liquidités moyennes qu'ils détiennent⁶.

Dans la seconde étude de la Banque du Canada, Chapman et Zhang (2010) appliquent les techniques d'analyse des réseaux aux données visant les opérations du STPGV pour examiner divers degrés d'interdépendance entre les participants directs au

Graphique 3 : Liquidités stationnaires contre liquidités moyennes



Source : Banque du Canada

système⁷. Les auteurs cherchent à déterminer si ces derniers envoient des paiements à tous les autres participants de manière égale ou bien s'ils forment des groupes de liens transactionnels et envoient relativement plus de paiements aux membres de leur groupe. Savoir qu'une telle répartition existe peut aider à mettre en lumière des groupes ou des concentrations de participants qui sont étroitement liés. L'identification de ces groupes contribue grandement à la compréhension des effets que peut avoir une panne subie par un participant sur l'ensemble du système.

L'identification des groupes de liens transactionnels contribue grandement à la compréhension des effets que peut avoir une panne subie par un participant sur l'ensemble du système.

Chapman et Zhang se servent du modèle développé par Čopić, Jackson et Kirman (2009) pour estimer la répartition la plus probable des participants. Ce modèle se fonde sur la notion de « communauté » et suppose que les participants appartenant à la même communauté traitent de manière relativement plus intense entre eux qu'avec les autres participants.

Afin d'évaluer cette intensité relative, il faut définir une mesure de l'intensité des opérations entre les

⁶ Chaque couleur représente l'ensemble des liquidités stationnaires et des liquidités moyennes observées en cours de journée pour une banque donnée dans le STPGV.

⁷ Les participants directs sont les institutions financières membres du STPGV.

Définir la liquidité dans le STPGV

Bech, Chapman et Garratt (2010) s'intéressent tout particulièrement aux opérations de tranche 2 dans le STPGV¹, et ce, pour deux raisons. Premièrement, la majorité des paiements exécutés dans le STPGV tombent dans cette catégorie². Deuxièmement, le montant total et la taille des paiements traités par n'importe quel couple de participants sont plafonnés du fait de limites de crédit bilatérales ainsi que d'une limite multilatérale de débit net s'appliquant à tous les paiements de tranche 2, qui est connue sous le sigle LDNT2. La LDNT2 d'un participant est fonction des limites de crédit bilatérales qui lui ont été accordées³. Celles-ci sont garanties par des actifs donnés en nantissement par les participants au système.

La liquidité se définit habituellement comme la capacité d'exécuter rapidement une opération ou

un paiement. Les auteurs définissent donc les liquidités dont un participant dispose à n'importe quel moment comme les paiements nets qui lui ont été versés, ainsi que sa LDNT2 initiale. Cette dernière peut être assimilée à des liquidités puisqu'il s'agit du plafond des paiements qu'un participant est en mesure d'effectuer unilatéralement. Puisque le solde des paiements nets dans le système doit être nul en tout temps, la somme des LDNT2 peut être considérée comme le montant total des liquidités disponibles dans le système.

Les auteurs calculent la part initiale du total des liquidités existantes de chaque participant au début du cycle de paiement en établissant le ratio de la LDNT2 de chaque participant à la somme des LDNT2. Ils proposent ensuite une mesure de la moyenne des liquidités observées que détient un participant au cours d'un cycle de paiement. Cette mesure correspond à l'addition de deux quantités : la somme pondérée dans le temps du solde des liquidités dans la tranche 2, et la LDNT2 du participant ce jour-là. La première quantité correspond à la moyenne des paiements nets versés à un participant donné au cours de la journée, et la seconde, aux liquidités qu'il détenait au début de la journée. La distribution de ces liquidités moyennes détenues par l'ensemble des participants au STPGV représente la répartition moyenne de la liquidité parmi ceux-ci.

- 1 Le STPGV comporte deux catégories de paiements : les paiements de tranche 1 et les paiements de tranche 2. Ces deux catégories se distinguent principalement par les exigences en matière de nantissement. Les paiements de tranche 1 supposent qu'ils soient pleinement garantis par leur expéditeur et qu'ils fassent l'objet d'un règlement brut en temps réel, comme dans le cas d'un système RBTR dans de nombreux autres pays. Les paiements de tranche 2, eux, s'appuient sur un nantissement partiel de la part de l'expéditeur et sur un fonds commun de garanties qui repose sur le principe de la responsabilité des participants solvables, et ils donnent lieu à un règlement net en fin de journée.
- 2 Les paiements de tranche 1 sont principalement des paiements effectués entre les participants et la Banque du Canada, dans le cadre notamment du règlement d'opérations de change.
- 3 Naturellement, il s'agit là d'une explication très succincte des caractéristiques d'ordre institutionnel du STPGV. Nous renvoyons aux travaux d'Arjani et McVanel (2006) pour de plus amples informations.

participants au STPGV, ainsi qu'un degré maximal d'intensité (ou de capacité) par couple de participants. Ces maximums sont établis pour chaque combinaison de participants en vue de servir de points de comparaison avec les flux de paiement réels observés. Chapman et Zhang utilisent deux mesures de l'intensité des transactions : 1) une mesure dite « des liquidités », par laquelle on compare le montant total moyen des paiements quotidiens envoyés par un participant à un autre avec une estimation des liquidités cycliques maximales à sa disposition⁸; et 2) une mesure « des moyennes »,

par laquelle on compare les flux de paiements sortants d'un participant dans une relation bilatérale avec sa moyenne multilatérale⁹. Cette dernière mesure tient pleinement compte du fait que les participants au STPGV se distinguent considérablement par le montant des paiements qu'ils effectuent.

Ces deux mesures permettent aux auteurs de conclure que la structure de réseau la plus probable du STPGV comprend deux communautés qui

8 Cette estimation correspond à la somme du montant maximal des paiements sortants bruts quotidiens et de la limite de crédit bilatérale maximale consentie à l'institution qui effectue le paiement.

9 Dans le cadre de la mesure « des moyennes », les interactions observées entre couples de participants au système se définissent comme le nombre de jours où les flux de paiement d'un participant à l'autre dépassent la moyenne de ses flux de paiement à l'ensemble des participants.

se démarqueraient nettement, tant sur le plan du montant des opérations que de l'emplacement géographique. La première se compose des cinq grandes banques canadiennes et la seconde, plus petite, d'institutions financières davantage axées sur des activités régionales et établies à Montréal. Ces deux communautés ne sont pas faciles à discerner si l'on se limite à des mesures simples, comme les flux de paiement bilatéraux. La découverte d'une telle structure de réseau peut être utile sur le plan des politiques à conduire. Par exemple, l'identification de concentrations peut aider à mieux comprendre l'effet potentiel de problèmes éprouvés par un membre clé d'une communauté, même si ce n'est pas l'un des participants les plus importants du système.

Avantages et limites

D'autres travaux sur la centralité et la concentration des participants dans des réseaux pourraient aider à évaluer l'importance systémique d'un participant à l'égard des systèmes de paiement et, plus généralement, du système financier. L'effet systémique simulé de l'élimination d'une banque ou d'une combinaison de banques illustre encore davantage l'utilité de la méthodologie des réseaux en cas de perturbation. Si les conséquences exactes de la défaillance d'une banque, quelle qu'elle soit, ne peuvent être connues d'avance, la présence de liens significatifs entre les banques faisant partie du réseau est susceptible d'exacerber le problème. Dans ces cas, le degré de centralité des banques au sein du système de paiement pourrait aider les organismes de réglementation financière à établir l'ordre de priorité des politiques à mettre en œuvre lors d'une éventuelle crise financière.

La recherche empirique sur la structure des systèmes financiers souffre d'une pénurie de données pertinentes. Certes, les systèmes de paiement offrent la possibilité d'observer des activités financières réelles, alors que les données sur les engagements bilatéraux (inscrits ou non au bilan) d'une institution ne sont d'habitude pas facilement accessibles. Cependant, même avec ces renseignements sur les paiements — données du STPGV notamment —, il peut s'avérer difficile d'établir un lien direct avec les activités financières sous-jacentes d'un participant, en raison du manque d'information sur l'objet des paiements ou du laps de temps écoulé entre le moment de la demande de paiement et son règlement. Des techniques économétriques novatrices peuvent toutefois compléter l'analyse des réseaux en facilitant l'interprétation de la portée économique des données observées sur les paiements.

En règle générale, les données sur les paiements sont très peu révélatrices des liens financiers concernant les participants indirects, ce qui nous gêne assurément pour mieux comprendre le système financier, ainsi que pour déterminer l'importance systémique de banques considérées individuellement¹⁰. Des tentatives ont récemment été faites pour cerner ces liens indirects. Par exemple, Becher, Millard et Soramäki (2008) utilisent les données du sondage CHAPS Traffic Survey réalisé par la Banque d'Angleterre en 2003, lesquelles portent sur un échantillon de paiements traités par le réseau CHAPS — y compris ceux des participants indirects — pendant cinq jours, en février 2003¹¹. Au Royaume-Uni, le Banking Act 2009 stipule que la Banque d'Angleterre peut exiger des opérateurs de systèmes de paiements interbancaires qu'ils lui communiquent des informations, y compris des données sur les sous-adhérents, lorsqu'elle le juge nécessaire (Banque d'Angleterre, 2009). De son côté, la Banque du Canada ne recueille pas régulièrement de données sur les systèmes de paiement au pays, sauf en ce qui concerne le STPGV. La réalisation d'autres sondages ou l'accès à des données sur les engagements financiers ou les opérations de paiement au Canada permettraient de mieux comprendre la structure du système financier canadien.

Conclusion

L'application de la méthodologie des réseaux à l'analyse des systèmes financiers est relativement récente. Elle permet aux chercheurs d'étudier le fonctionnement du système de paiement dans son ensemble plutôt qu'au niveau des participants. Par exemple, des travaux récents sur le STPGV ont mis au jour deux communautés au sein de ce système de paiement et présentent de nouvelles façons d'évaluer l'importance systémique des participants. Ce type d'information renforce considérablement la capacité des autorités publiques chargées de la stabilité financière et de la surveillance du système de paiement à analyser des enjeux qui pourraient avoir une incidence sur l'ensemble du système. Au-delà du présent article, on peut également recourir à l'analyse des réseaux dans le contexte, plus global, du système financier pour mieux saisir les problématiques de la liquidité et de la contagion (Cifuentes, Ferrucci et Shin, 2005; Gauthier, He et Souissi, 2010; Gauthier, Lehar et Souissi, 2010).

¹⁰ Les participants indirects consistent en des institutions de dépôt et des banques de moindre envergure qui n'adhèrent pas au système de paiement et qui font donc appel aux participants directs pour exécuter les paiements en leur nom.

¹¹ Le réseau CHAPS (Clearing House Automated Payments System) est le système de paiements de gros du Royaume-Uni.

Le principal obstacle dans ce type de recherches est le manque de données disponibles pour tirer des inférences de bonne qualité sur les structures des réseaux. Parmi les conséquences des réformes du système financier international qui sont en cours, on

note toutefois que les types de données nécessaires à une modélisation efficace des systèmes de paiement et des réseaux financiers font l'objet d'un intérêt croissant, qui se traduit déjà par une plus grande collecte de renseignements pertinents.

Ouvrages et articles cités

- Arjani, N., et D. McVanel (2006). *Le système canadien de transfert de paiements de grande valeur : notions de base*. Internet : http://www.banqueducanada.ca/fr/financier/stpv_neville.pdf.
- Banque d'Angleterre (2009). *The Bank of England's Oversight of Interbank Payment Systems under the Banking Act 2009*, septembre.
- Banque des Règlements Internationaux (2009). *Statistics on Payment and Settlement Systems in Selected Countries – Figures for 2008*, publication n° 88, Comité sur les systèmes de paiement et de règlement.
- Bech, M. L., J. T. E. Chapman et R. J. Garratt (2010). « Which Bank is the “Central” Bank? », *Journal of Monetary Economics*, vol. 57, n° 3, p. 352-363.
- Becher, C., S. Millard et K. Soramäki (2008). *The Network Topology of CHAPS Sterling*, document de travail n° 355, Banque d'Angleterre.
- Caballero, R. J., et A. Simsek (2010). *Fire Sales in a Model of Complexity*, Massachusetts Institute of Technology, juillet. Manuscrit.
- Chapman, J., et Y. Zhang (2010). *Estimating the Structure of the Payment Network in the LVTS: An Application of Estimating Communities in Network Data*, document de travail n° 2010-13, Banque du Canada.
- Cifuentes, R., G. Ferrucci et H. S. Shin (2005). « Liquidity Risk and Contagion », *Journal of the European Economic Association*, vol. 3, n°s 2-3, p. 556-566.
- Čopič, J., M. O. Jackson et A. Kirman (2009). « Identifying Community Structures from Network Data via Maximum Likelihood Methods », *The B.E. Journal of Theoretical Economics*, vol. 9, n° 1 (Contributions), article 30.
- Embree, L., et T. Roberts (2009). *Network Analysis and Canada's Large Value Transfer System*, document d'analyse n° 2009-13, Banque du Canada.
- Gauthier, C., Z. He et M. Souissi (2010). *Understanding Systemic Risk: The Trade-Offs between Capital, Short-Term Funding and Liquid Asset Holdings*, document de travail n° 2010-29, Banque du Canada.
- Gauthier, C., A. Lehar et M. Souissi (2010). *Macroprudential Regulation and Systemic Capital Requirements*, document de travail n° 2010-4, Banque du Canada.
- Haldane, A. G. (2009). *Rethinking the Financial Network*, discours prononcé devant la Financial Student Association, Amsterdam, 28 avril.
- McPhail, K., et D. Senger (2002). « L'incidence, sur le Système de transfert de paiements de grande valeur du Canada, des pannes subies par les participants », *Revue du système financier*, Banque du Canada, décembre, p. 45-48.
- Soramäki, K., M. L. Bech, J. Arnold, R. J. Glass et W. E. Beyeler (2007). « The Topology of Interbank Payment Flows », *Physica A*, vol. 379, n° 1, p. 317-333.
- Vega-Redondo, F. (2007). *Complex Social Networks*, New York, Cambridge University Press.

Résumé du colloque sur la mondialisation des marchés financiers et l'instabilité financière

Scott Hendry, département des Marchés financiers*

- *Le colloque annuel de la Banque du Canada, qui s'est tenu en octobre 2010, a réuni des chercheurs émérites venant d'universités et de banques centrales du monde entier afin qu'ils débattent sur le thème de la mondialisation des marchés financiers et de l'instabilité financière. Figuraient au nombre des sujets abordés les effets de cette mondialisation sur le risque, la liquidité et les prix des actifs; les causes et les incidences des crises; et les solutions réglementaires appropriées.*

Les dernières décennies ont été marquées par l'extension de la mondialisation financière, qui a vu les liens entre les économies de différents pays se renforcer avec le temps, grâce à l'élargissement des échanges qu'a permis la libéralisation des marchés des biens et services et des marchés des actifs financiers. Les flux financiers transfrontières ont augmenté prodigieusement, ce qui s'est traduit par une série d'avantages — illustrés dans la croissance découlant de nouvelles possibilités d'investissement et d'exportation — et par des coûts potentiels — montée de l'incertitude, accentuation de la volatilité des marchés, voire plus grande probabilité et ampleur des crises. Les caractéristiques ainsi que l'étendue des bénéfices nets de la mondialisation financière font encore largement débat.

Le texte qui suit récapitule les points saillants des communications présentées aux six séances de travail du colloque. Il résume également le discours du conférencier principal et les discussions des participants au débat de clôture.

Première séance : Mondialisation des marchés financiers et risque

Les flux financiers internationaux au sein des économies industrielles et entre ces dernières et les économies de marché émergentes ont enregistré une croissance tendancielle vigoureuse. Parallèlement, les économistes n'ont cessé de discuter entre eux des avantages et des coûts d'une telle mondialisation. Pour certains, les flux incontrôlés de capitaux sont un obstacle sérieux à la stabilité financière mondiale. D'autres affirment plutôt que l'ouverture accrue aux flux de capitaux s'est révélée un facteur indispensable à l'expansion des économies émergentes ainsi qu'au

* Je voudrais exprimer ma gratitude à Greg Bauer, Antonio Diez de los Rios, Korlai Kirabaeva, Sermin Gungor, Teodora Paligorova, Jesus Sierra et Jun Yang pour l'organisation de cet excellent colloque et l'aide qu'ils ont apportée à la préparation du présent article.

développement de leurs marchés financiers et, en même temps, une source importante de stabilité pour les pays industrialisés. Les deux communications de cette séance enrichissent ce débat.

Charles A. Trzcinka et **Andrey D. Ukhov** (Université de l'Indiana) examinent tant les coûts de la mondialisation financière et du partage des risques que leurs bénéfices. Leur modélisation est novatrice en ce qu'elle autorise des agents hétérogènes à choisir de façon endogène d'investir ou pas sur les marchés financiers. Les auteurs étudient quelle incidence a sur le bien-être l'ouverture des marchés aux étrangers. Ils s'appuient pour cela sur un cadre qui formalise les forces antagonistes intervenant dans la prise de décision à l'intérieur d'une économie dont l'accès s'ouvre aux investisseurs étrangers. À l'instar d'autres travaux basés sur l'utilisation de modèles multinationaux d'évaluation des actifs financiers, cette recherche conclut que la mondialisation financière tend à réduire le coût du capital à l'échelle d'un pays. Mais à la différence des modèles précédents, ici, les raisons qui poussent les agents à commercer et à investir sont endogènes, et les auteurs parviennent à calculer la variation du bien-être des résidents. Leur modèle montre que la décision d'ouvrir les marchés a des conséquences pour le partage des risques au sein de l'économie nationale ainsi que pour les prix des actifs et le bien-être des agents. L'abolition des barrières change la répartition des divers types d'investisseurs, et donc les prix et le coût du capital. Elle peut également, en haussant le coût de la participation de certains résidents à la mise en commun des risques offerte par des actifs nationaux, conduire à une diminution du bien-être de ces agents. Contrairement à ce qui ressort des modèles précédents, les auteurs établissent que l'ouverture des marchés ne correspond pas à un optimum de Pareto : cette libéralisation réduit parfois le bien-être de certains des résidents, en particulier des demandeurs d'actifs risqués.

Ces conclusions ont des implications en matière d'économie politique ainsi que sur le plan des politiques. Il arrive que les barrières à l'investissement améliorent le bien-être des nations et que la décision de les maintenir soit un choix économique endogène et rationnel, plutôt que l'effet de coûts de délégation ou d'un échec politique. La libéralisation peut se justifier plus finement si l'on identifie le groupe d'agents qui ont un intérêt à assumer une part des risques après l'ouverture des marchés. La libéralisation n'est pas le fruit du hasard : le moment où elle survient dépend des ressources en présence, des prix et des expositions aux risques. Le modèle explique aussi de

manière logique les avancées et les reculs de la libéralisation mis en lumière par d'autres auteurs.

Gianni De Nicolò (Fonds monétaire international) et **Luciana Juvenal** (Banque fédérale de réserve de St. Louis) analysent l'incidence réelle de l'intégration financière sur la croissance économique au moyen de données portant sur l'évolution de nombreuses économies avancées et émergentes entre 1985 et 2009. Dans un premier temps, les auteurs étudient la dynamique de cette intégration. Les statistiques témoignent de façon éloquente d'une tendance baissière dans la dispersion internationale des primes de risque rattachées aux actions, signe d'une intégration plus poussée des marchés financiers internationaux. Ce phénomène est dû avant tout au renforcement des liens financiers des économies émergentes. De Nicolò et Juvenal s'intéressent ensuite à la relation entre intégration financière et croissance économique. Ils construisent de nouveaux indicateurs pour évaluer le degré d'intégration et les possibilités de croissance corrigées en fonction des risques. L'ampleur de l'intégration financière est mesurée par l'écart existant, à chaque date, entre la prime exigée sur les actions émises dans un pays et la prime moyenne exigée au sein d'un groupe de référence. Les possibilités de croissance corrigées sont mesurées, pour leur part, par un indicateur semblable à un ratio de Sharpe¹, qui compare le ratio cours/bénéfice d'un marché national à un ratio cours/bénéfice mondial. S'aidant de statistiques mensuelles, les auteurs cherchent à déterminer si le degré d'intégration financière permet de prédire les possibilités de croissance corrigées et vice versa, à l'échelle aussi bien mondiale que régionale. Ils concluent que l'intensification de l'intégration annonce avec une certitude confortable de meilleures possibilités de croissance, mais que l'inverse ne se vérifie pas forcément.

De Nicolò et Juvenal examinent également avec des données annuelles l'incidence prévisible de l'intégration financière sur la croissance effective et sur une variable reflétant la volatilité de la croissance. Une plus forte intégration financière laisse augurer une croissance plus rapide, une baisse de sa variabilité et un recul de la probabilité d'un risque réel systémique sur les marchés boursiers. Les auteurs étudient trois voies par lesquelles l'intégration financière est susceptible de stimuler la croissance. Cette intégration s'avère une source de développement pour le secteur financier

¹ Le ratio de Sharpe est obtenu en soustrayant le rendement d'un actif dénué de risque du rendement du portefeuille considéré et en divisant le résultat par la variance du rendement de ce portefeuille. Plus le ratio est élevé, meilleur est le rendement du portefeuille compte tenu des risques pris.

d'un pays, et de liquidité pour les marchés boursiers. Enfin, les progrès de l'intégration financière s'accompagnent d'un renforcement de la qualité des institutions et de la gouvernance des entreprises. Chacun de ces effets favorise l'expansion économique sur le long terme.

Deuxième séance : La liquidité

La liquidité des marchés de capitaux est un important facteur de stabilité et d'efficience pour le système financier. Des variations rapides et considérables de la liquidité de marché peuvent amplifier une contagion et étendre le risque systémique à toute l'économie. Les deux études résumées ci-après analysent le rôle des chocs de liquidité dans la fragilité du système financier.

Maya Eden (Massachusetts Institute of Technology) examine comment l'intégration financière entre économies émergentes et développées influe sur la manière dont se répartit la volatilité de la production dans le monde. Son modèle permet de comprendre pourquoi les fluctuations du financement extérieur sont une cause majeure de crises dans les marchés émergents mais sont généralement sans conséquence pour les pays développés. L'auteure propose un lien inédit qui repose sur l'interaction entre les distorsions financières et le processus d'intégration financière, afin d'éclairer l'interdépendance entre, d'une part, la vulnérabilité des économies émergentes face aux variations du financement extérieur et, d'autre part, la modération des fluctuations que les chocs de liquidité engendraient dans la production des pays développés avant la récente crise. Le modèle génère par ailleurs des profils de volatilité compatibles avec l'aggravation de la crise des prêts hypothécaires à risque. Notamment, il semble indiquer que l'intégration financière entre économies émergentes et développées a peut-être entraîné des changements endogènes de la structure du système financier qui ont créé les conditions de la crise. Parmi ces changements, notons l'assouplissement des critères d'octroi du crédit, la hausse de la titrisation et la place accrue des produits titrisés dans les bilans bancaires.

Koralai Kirabaeva (Banque du Canada) analyse le rôle conjoint de l'antisélection, du risque de liquidité et des croyances concernant le risque systémique dans la détermination du degré de liquidité des marchés, des prix des actifs et du niveau de bien-être. L'auteure décrit comment les institutions financières répartissent leur portefeuille entre actifs sûrs et risqués lorsqu'elles anticipent un risque systémique, puis

évalue comment les croyances des investisseurs peuvent concourir à la paralysie des marchés. Lorsqu'elles sont confrontées à une information asymétrique et à des chocs de liquidité, les institutions financières n'internalisent pas intégralement les conséquences de leurs actions pour la liquidité de marché et surinvestissent dans des actifs risqués et peu liquides, créant ainsi des externalités à l'échelle du système. Kirabaeva montre comment la présence, même faible, d'antisélection sur le marché des actifs peut entraîner l'effondrement des prix de vente, voire la défaillance du marché si elle s'accompagne d'une ruée vers la liquidité, d'une sous-estimation du risque systémique ou d'une incertitude quant à la valeur des actifs. L'auteure évalue en outre l'efficacité des actions possibles des autorités, par exemple l'apport de liquidité et l'achat d'actifs de piètre qualité ou l'impératif de détenir au préalable plus d'avoirs liquides.

Troisième séance : Titrisation et flux de capitaux

Les entrées de capitaux et leur volatilité ont joué un rôle important dans l'aggravation des récentes crises financières. Dans les deux recherches synthétisées ici, les auteurs examinent comment le comportement de ces flux a influencé le marché du logement et les taux de rendement des obligations du Trésor américain.

Filipa Sá (Université de Cambridge), **Pascal Towbin** (Banque de France) et **Tomasz Wieladek** (Banque d'Angleterre) étudient les effets des entrées de capitaux, de la politique monétaire et de l'innovation financière sur l'activité du marché du logement. Leur travail a été motivé par les débats récents sur le sujet.

Un des arguments mis en relief par Sá, Towbin et Wieladek est que les politiques monétaires expansionnistes ont maintenu les taux d'intérêt à de bas niveaux et nourri du même coup la demande de logements. D'autres observateurs attribuent la croissance du marché du logement aux déséquilibres internationaux : les pays jouissant d'un volume excessif d'épargne mais dotés de marchés de capitaux insuffisamment développés investissent dans des économies où ces marchés sont développés, y causant un recul du loyer de l'argent. D'autres pensent également que l'évolution des taux d'intérêt a des répercussions bien plus grandes sur l'activité immobilière dans les pays caractérisés par des marchés de titrisation actifs et un endettement élevé des consommateurs.

Sur la base de statistiques relatives à 18 pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques concernant la période 1984-2007, l'étude offre une série de résultats. Les entrées de capitaux et les chocs de politique monétaire ont un effet positif significatif sur les crédits réels accordés au secteur privé, les prix réels des maisons et l'investissement résidentiel. Ces variables sont plus sensibles aux chocs dans les pays qui possèdent un marché hypothécaire développé. Pour les auteurs, la raison en est que dans ces États, les ménages ont la possibilité d'accroître leur recours au crédit en mettant en garantie une part plus importante de la valeur de leur maison, si bien qu'ils deviennent plus sensibles aux variations de la valeur de cette garantie. Autre constat : les entrées de capitaux influencent plus fortement et plus durablement l'activité immobilière des pays au marché hypothécaire développé.

Ces résultats éclairent le débat autour du rôle des déséquilibres mondiaux dans la genèse de la crise. Là où le marché hypothécaire est développé, les entrées de capitaux exposent le secteur du logement à leur volatilité.

Carol Bertaut, Laurie Pounder DeMarco, Steve Kamin et Ralph Tryon (Conseil des gouverneurs de la Réserve fédérale) se penchent sur le rôle des entrées de capitaux aux États-Unis dans la crise financière. Les auteurs établissent que les achats étrangers de titres de créance privés — notamment de titres adossés à des actifs (TAA) — étaient aussi importants que ceux de bons du Trésor américain et de titres émis par les organismes fédéraux. Ce sont les titres émis par le Trésor et les organismes fédéraux qui ont le plus bénéficié des capitaux venus du Moyen-Orient et des marchés émergents d'Asie, alors que les titres de créance des entreprises et les TAA trouvaient la faveur des investisseurs européens. Les pays non européens finançaient leurs placements avec les excédents de leur compte courant, tandis que les États européens augmentaient leurs engagements extérieurs.

Les auteurs soutiennent que les achats de titres du Trésor américain par les investisseurs étrangers ont tiré vers le bas le rendement des actifs sans risque, à tel point que l'appétit des intervenants pour les actifs risqués en général, et les prêts hypothécaires à risque en particulier, s'est vu fortement aiguisé. D'un autre côté, la demande d'actifs risqués de la part d'investisseurs extérieurs a contribué au repli relatif des taux des TAA par rapport aux taux d'intérêt des actifs sans risque. Au surplus, cette demande a provoqué une hausse de l'offre de TAA et a donc alimenté directement

le flot des ressources dirigées vers les emprunteurs hypothécaires à risque et vers d'autres emprunteurs fragiles.

Avec un modèle de portefeuille étalonné, les auteurs montrent que les entrées de capitaux en provenance de pays non européens ont nettement pesé sur les rendements des bons du Trésor américain. Les achats étrangers de TAA, principalement par les investisseurs européens, ont réduit les écarts de rendement sur les prêts hypothécaires qui constituaient le sous-jacent de ces titres.

Quatrième séance : Mesures de réglementation

L'histoire prouve que les systèmes financiers sont sujets à des périodes d'instabilité. La crise financière mondiale qui s'est amorcée au milieu de l'année 2007 a fait ressortir la pertinence des discussions entourant l'instauration d'une réglementation et d'une surveillance plus efficaces du secteur financier. Les travaux présentés à l'occasion de cette séance se proposaient de déterminer quelles orientations réglementaires permettraient le mieux d'éviter d'autres crises.

Javier Bianchi (Université du Maryland) et **Enrique G. Mendoza** (Université du Maryland et National Bureau of Economic Research) se servent d'un modèle d'équilibre général comportant une contrainte liant la capacité d'emprunt à la valeur des garanties pour analyser les crises financières sous l'angle du recours excessif à l'emprunt². Ils s'attachent à comparer l'allocation de ressources et le niveau de bien-être auxquels parviennent des agents privés soumis à une contrainte de cet ordre, dans un équilibre concurrentiel décentralisé, avec ceux auxquels aboutit un planificateur central subissant la même contrainte. Pour les agents privés, le prix des garanties est une donnée fixe. De cette conception découle une « externalité du crédit », car les agents n'intègrent pas l'impact que leurs projets d'emprunt individuels auront sur le prix de marché de leurs garanties et sur les coûts salariaux pertinents au titre de la détermination du fonds de roulement. À l'inverse, le planificateur central tient compte de toutes ces incidences ainsi que de la manière dont les décisions d'emprunt prises aujourd'hui influenceront les prix des actifs et les salaires de demain.

² Le recours excessif à l'emprunt correspond à la différence entre le montant des prêts qu'un agent parvient à obtenir à titre personnel au sein d'une économie où le marché du crédit comporte un certain nombre de frictions et le montant des crédits obtenus par un planificateur central qui est confronté à des frictions identiques mais qui prend en compte l'incidence de ses décisions d'emprunt sur l'équilibre général.

Même si le surendettement dérivant de cette externalité du crédit est faible comparativement au total des emprunts contractés par un planificateur central soumis à la contrainte d'une allocation efficiente des ressources, il génère des crises financières nettement plus graves et plus fréquentes qu'en situation d'équilibre allocatif contraint et accentue les fluctuations du cycle économique à long terme. Cette externalité est également à l'origine d'excédents de rendements, de ratios de Sharpe et de primes de risque beaucoup plus élevés que ce qui s'observe à l'équilibre. Les auteurs proposent d'établir un barème de taxation optimal des emprunts et des dividendes qui soit tributaire de la conjoncture. En d'autres termes, leur modèle conduirait à appliquer aux emprunts et aux dividendes une taxe qui serait relevée quand l'effet de levier s'élève et rend l'économie vulnérable à une crise financière — majoration qui surviendrait avant l'apparition d'une crise —, et réduite dans le cas contraire. Cela inciterait les agents privés à accumuler plus d'épargne qu'ils ne le feraient dans un équilibre concurrentiel sans taxe.

La communication d'**Alan D. Morrison** (Université d'Oxford et Centre for Economic Policy Research) et de **Lucy White** (Harvard Business School et Centre for Economic Policy Research) porte sur la stratégie optimale de réglementation du système financier que devrait adopter une autorité *commune* en vue de réduire le risque de contagion interbancaire. Les auteurs démontrent que la réputation de cette autorité commune peut être une source de contagion financière et qu'il peut par conséquent être socialement préférable que l'autorité cherche à gérer sa réputation a posteriori, au moyen d'interventions qui seront secrètes ou publiques selon la solidité initiale de sa réputation.

Dans le modèle mis en avant, la défaillance d'une banque peut saper la confiance du public dans la compétence de l'organisme de contrôle bancaire et, partant, dans d'autres établissements autorisés par ce dernier à exercer leurs activités. Les déposants peuvent ainsi être amenés à retirer leurs fonds d'autres banques même lorsque les rendements des actifs dans lesquels celles-ci ont investi ne sont pas corrélés avec ceux de l'institution en difficulté et qu'il n'existe pas de prêts interbancaires. Dans ce scénario de panique bancaire, la stratégie optimale pour l'autorité réglementaire peut consister à faire secrètement preuve de tolérance envers l'institution défaillante afin de préserver sa propre réputation, dans l'espoir que la banque — et les autres établissements vulnérables — en réchappe. Les sauvetages publics, à l'opposé, ne réussissent pas à éviter les ruées bancaires parce

que la réputation de l'autorité réglementaire finit par se trouver fragilisée. Quand la tolérance s'exerce au grand jour, elle peut donc commander l'adoption de mesures supplémentaires coûteuses, tel le renforcement du régime d'assurance-dépôts. Le caractère a priori optimal d'une intervention publique ou secrète dépend de la réputation initiale de l'autorité réglementaire et de l'importance probable des atteintes futures à cette réputation. La transparence a pour effet d'améliorer la confiance a priori, mais elle nuit à la capacité de l'autorité d'endiguer les paniques dans l'avenir. Agir en secret pourrait dès lors s'avérer socialement préférable pour les autorités réglementaires de solide réputation; ces dernières devraient toutefois jouer cartes sur table si leur réputation est particulièrement compromise au départ.

Cinquième séance : Crises et rendements attendus

La crise mondiale de 2007-2009 fournit un exemple éloquent de « cataclysme économique » et des répercussions que ces événements très rares ont sur les rendements réalisés par les investisseurs internationaux. Barro (2006) souligne à ce propos que, bien que peu probables, les cataclysmes économiques peuvent avoir une forte incidence sur les rendements attendus et même expliquer certaines énigmes touchant l'évaluation des actifs, comme la détermination complexe de la prime de risque rattachée aux actions. Les auteurs des deux communications présentées se demandent si les risques d'un désastre économique mondial peuvent aussi aider à élucider les énigmes observées sur les marchés d'actifs internationaux, comme la parité des taux d'intérêt sans couverture.

François Gourio et **Michael Siemer** (tous deux de l'Université de Boston) et **Adrien Verdelhan** (Massachusetts Institute of Technology) élaborent un modèle de cycles réels étoffé comportant deux pays. Dans leur modèle, le risque d'un cataclysme économique mondial (à savoir un recul prononcé de la consommation) est faible mais varie dans le temps et les deux pays ne sont pas exposés à ce risque au même degré. Les auteurs constatent qu'une modification de la probabilité d'un désastre mondial fait varier non seulement les primes de risque, mais aussi les grandeurs macroéconomiques. En l'occurrence, plus la probabilité d'un cataclysme augmente, moins investir est attrayant, d'où la chute de l'investissement et de la production. D'autre part, la demande d'épargne — la précaution s'accroît, ce qui cause un repli des taux d'intérêt relatifs aux actifs sans risque

et une hausse des écarts de rendement sur les actifs risqués. Les investisseurs en quête d'un refuge retirent alors leurs capitaux du pays moins sûr, qui connaît une récession plus marquée. Le modèle parvient aussi à expliquer le comportement de la prime de risque associée aux opérations de portage, puisque, dans le schéma des auteurs, la monnaie du pays où les taux d'intérêt sont élevés se déprécie quand le risque d'une catastrophe mondiale se précise.

Alexandre Jeanneret (HEC Montréal) propose un modèle d'équilibre général où deux pays ont des échanges commerciaux entre eux et où les décisions des entreprises et des États en matière de défaillance sont endogènes. Dans son modèle, qu'il étalonne en fonction de données américaines, un choc économique négatif dans le pays étranger entraîne une détérioration des finances publiques de ce pays et en aggrave le risque de défaillance ainsi que le risque d'une contraction de la croissance aux États-Unis. Par ricochet, une hausse du risque souverain réduit la valeur attendue des recettes d'exportation futures des entreprises américaines du fait d'une dégradation des termes de l'échange et suscite un rééquilibrage des portefeuilles au profit de l'acquisition d'une obligation sans risque, ce qui pèse sur les prix des actions dans les deux pays. Le risque d'un ralentissement de la croissance à l'étranger amplifie, par ces deux voies, la chute initiale des capitalisations boursières et la volatilité des rendements boursiers aux États-Unis.

Sixième séance : Déséquilibres mondiaux et dynamique des prix des actifs

Les déséquilibres mondiaux ont été évoqués comme une cause possible de la récente crise financière. On croit en effet qu'ils peuvent avoir contribué au recul des taux d'intérêt à l'origine de l'appétit accru des acteurs de marché pour le risque. Cependant, les résultats empiriques ne permettent pas de conclure à ce jour que les achats étrangers nets d'actifs ont eu une incidence significative sur les prix des actifs nationaux. Par ailleurs, il est également possible que les variations des prix des actifs aient elles-mêmes provoqué des mouvements de capitaux, puisque, globalement, la position extérieure nette d'un pays intègre nécessairement des attentes au sujet de l'évolution future des prix des actifs. Les communications données au cours de cette séance tentent d'éclairer la relation de causalité entre les prix des actifs et les flux internationaux de capitaux.

Jesus Sierra (Banque du Canada) étudie l'incidence des flux internationaux de capitaux sur les taux d'intérêt sous l'angle des primes de risque. Les taux d'intérêt comportent deux composantes : les anticipations relatives aux taux à court terme et les excédents de rendement attendus (les primes de risque). Comme la banque centrale n'établit pas son taux directeur en réaction aux achats étrangers d'obligations à long terme, les flux de capitaux se répercutent obligatoirement sur les taux d'intérêt au travers des primes de risque. Si l'on suppose que les anticipations sont rationnelles, on peut mesurer l'effet des flux de capitaux sur les prix des actifs en calculant la corrélation entre le niveau futur des excédents effectifs de rendement et les flux actuels. Les entrées de fonds provenant des institutions officielles étrangères ont sur les primes de risque des retombées négatives et non linéaires analogues à celles de chocs d'offre relative. À l'inverse, les achats nets privés ont une incidence positive et linéaire, viennent absorber l'offre excédentaire et sont rémunérés à l'équilibre pour ce service. Les résultats n'étayaient pas l'opinion selon laquelle les flux internationaux de capitaux ont été l'une des principales causes de la baisse accusée par les taux d'intérêt américains à long terme entre 1994 et 2007.

Dans la seconde étude, **Martin D. D. Evans** et **Alberto Fuertes** (Université de Georgetown) décortiquent les sources de la détérioration qu'a enregistrée la position extérieure nette des États-Unis depuis 35 ans. Ils constatent que la plupart des variations trimestrielles de cette position entre 1973 et 2008 sont imputables à l'arrivée de nouvelles (ou chocs) concernant les rendements futurs et, à un degré moindre, d'informations relatives aux flux commerciaux futurs. Aux horizons éloignés, toutefois, les variations reflètent les attentes quant à la manière dont les États-Unis allaient respecter leurs obligations financières internationales. D'après les résultats d'Evans et Fuertes, pour que la position extérieure de ce pays revienne à l'équilibre, il faudra à la fois que les différentiels de rendement évoluent de façon favorable et que des excédents commerciaux soient engendrés à l'avenir. En outre, ce retour à l'équilibre pourrait prendre plus de treize ans et nécessiter une importante dépréciation réelle du dollar américain.

Conférence commémorative John Kuszczak

Le conférencier principal du colloque, **Eswar Prasad** (Université Cornell et Brookings Institution), décrit

comment la mondialisation a ouvert la voie à une propagation internationale des chocs et examine les conséquences de même que les perspectives d'évolution des déséquilibres mondiaux. Il se penche sur les leçons apprises et les défis qui se posent à la politique monétaire dans un monde intégré où les comptes de capital sont ouverts. Il traite en particulier de la portée des objectifs de la banque centrale — en s'attachant notamment à savoir si les prix des actifs pourraient être pris en compte dans le cadre de conduite de la politique monétaire et, le cas échéant, de quelle manière — ainsi que du degré d'indépendance optimal de la banque centrale. Prasad trace également certaines pistes de recherche liées à ces enjeux. Par exemple, il souhaite que l'on approfondisse les relations entre la stabilité des prix et la stabilité financière et que l'on conçoive ces régimes de politique monétaire plus robustes qui permettent aux marchés émergents de relever les défis de l'après-crise.

Séance de clôture : L'avenir de la mondialisation financière

Le colloque s'est terminé par un débat où les panélistes, **Timothy Lane** (Banque du Canada), **Stanley Zin** (Université de New York) et **Martin Evans** (Université de Georgetown), ont entretenu l'auditoire des perspectives d'avenir de la mondialisation financière.

Timothy Lane a lancé la discussion en présentant sommairement certains des coûts et avantages de la mondialisation financière et les crises financières qui ont récemment frappé l'économie mondiale. Dans les économies avancées, la mondialisation financière n'était pas perçue comme un réel problème jusqu'à tout dernièrement, et l'éclatement d'une crise était jugé fort improbable. On s'inquiétait davantage des difficultés dans lesquelles la mondialisation financière était susceptible de plonger les économies de marché émergentes en compliquant grandement la gestion macroéconomique. Au lendemain de la crise asiatique, peu d'indices attestaient la réalité des bienfaits de la libéralisation pour la croissance. La récente crise financière mondiale est surtout due à des déséquilibres macroéconomiques, à une quête de rendements élevés et aux faiblesses endémiques des systèmes financiers de nombreux pays. Maintenant que la crise est passée, certains sont d'avis qu'il convient de limiter les flux internationaux de capitaux, mais les efforts ont plutôt porté jusqu'ici sur le renforcement de la robustesse du système financier mondial. Des réformes ont été entreprises sur plusieurs fronts : réglementation des fonds propres, infrastructure des

marchés, résolution des défaillances et politiques macroprudentielles. Ces réformes doivent encourager la mise en commun de l'information aux fins de la réglementation des institutions financières actives à l'échelle mondiale et tenir compte des risques qui accompagnent les possibilités d'arbitrage réglementaire. La réglementation pourrait dans l'avenir susciter un mouvement de protectionnisme financier. La communauté internationale s'efforce de parer à cette éventualité afin de laisser la mondialisation stimuler la croissance.

Stanley Zin croit que les progrès rapides de la mondialisation financière se poursuivront peu importe les changements d'ordre réglementaire, car les forces qui sous-tendent le phénomène sont irrésistibles. Parmi les facteurs déterminants qu'il cite figurent les déséquilibres démographiques — le vieillissement, par exemple, couplé à la répartition actuelle de la population mondiale. La vocation des actifs financiers étant de permettre le transfert des capitaux dans le temps et l'espace ainsi qu'entre les générations, les flux financiers resteront élevés dans l'avenir. Zin formule quelques idées concernant le mode d'organisation des marchés financiers mondiaux. Il soutient qu'il est essentiel que les initiatives réglementaires fassent l'objet d'une concertation internationale et que les politiques élaborées reposent sur des règles plutôt que sur un pouvoir discrétionnaire. Les règles sont plus indiquées si l'on veut éviter que les autorités se mettent au service d'intérêts privés et favoriser aussi le maintien d'un environnement stable. Il faut mettre en place un cadre réglementaire solide, et le tenir à jour, afin que la prise de décisions puisse se faire dans un environnement financier moins incertain.

Martin Evans est lui aussi d'avis que le mouvement de mondialisation financière ne faiblira pas, en raison des puissants facteurs en présence : tendances démographiques, avancées continues dans le domaine des télécommunications, difficile coordination des initiatives réglementaires à l'échelle internationale (situation très propice à l'arbitrage réglementaire), etc. Il passe ensuite en revue certaines des lacunes qui restent à combler dans nos connaissances. Par exemple, il invite les chercheurs à approfondir les liens entre la finance et la macroéconomie, pour que les modèles macroéconomiques prennent mieux en compte le fonctionnement des marchés financiers, le rôle des teneurs de marché et des agents hétérogènes de même que la nature des problèmes d'information. La définition d'une politique réglementaire optimale passe par la modélisation conjointe de ces facteurs macroéconomiques et financiers.

Ouvrages et liste des communications présentées au colloque

Les communications citées peuvent être consultées dans le site Web de la Banque, à l'adresse http://www.banqueducanada.ca/fr/document_colloque/colloque_economique2010/document.html.

- Barro, R. J. (2006). « Rare Disasters and Asset Markets in the Twentieth Century », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 121, n° 3, p. 823-866.
- Bertaut, C., L. Pounder DeMarco, S. Kamin et R. Tryon (2010). *ABS Inflows to the U.S. and the Global Financial Crisis*.
- Bianchi, J., et E. G. Mendoza (2010). *Overborrowing, Financial Crises and 'Macro-Prudential' Taxes*, document de travail n° 16091, National Bureau of Economic Research.
- De Nicolò, G., et L. Juvenal (2010). *Financial Integration, Globalization, Growth and Systemic Real Risk*, document de travail n° 2010-012D, Banque fédérale de réserve de St. Louis.
- Eden, M. (2010). *Financial Distortions and the Distribution of Global Volatility*.
- Evans, M. D. D., et A. Fuertes (2010). *Understanding the Dynamics of the US External Position*.
- Gourio, F., M. Siemer et A. Verdelhan (2010). *International Risk Cycles*.
- Jeanneret, A. (2010). *Sovereign Default Risk and the U.S. Equity Market*.
- Kirabaeva, K. (2010). *Adverse Selection, Liquidity, and Market Breakdown*, document de travail n° 2010-32, Banque du Canada.
- Morrison, A. D., et L. White (2010). *Reputational Contagion and Optimal Regulatory Forbearance*.
- Sá, F., P. Tobin et T. Wieladek (2010). *Low Interest Rates and Housing Booms: The Role of Capital Inflows, Monetary Policy and Financial Innovation*.
- Sierra, J. (2010). *International Capital Flows and Bond Risk Premia*, document de travail n° 2010-14, Banque du Canada.
- Trzcinka, C. A., et A. D. Ukhov (2010). *Financial Globalization and Risk Sharing: Welfare Effects and the Optimality of Open Markets*.

Publications de la Banque du Canada

Sauf indication contraire, toutes les publications existent en format papier et peuvent être consultées dans le site Web de la Banque, à l'adresse <http://www.banqueducanada.ca>.

Rapport sur la politique monétaire. Paraît en janvier, en avril, en juillet et en octobre.

Revue du système financier. Paraît en juin et en décembre.

Revue de la Banque du Canada. Paraît chaque trimestre. (Voir les renseignements relatifs aux abonnements en deuxième de couverture.)

Enquête sur les perspectives des entreprises. Paraît en janvier, en avril, en juillet et en octobre.

Enquête auprès des responsables du crédit*. Paraît en janvier, en avril, en juillet et en octobre.

Discours et déclarations du gouverneur

Statistiques bancaires et financières de la Banque du Canada*. Paraît chaque mois.

Bulletin hebdomadaire de statistiques financières*. Paraît tous les vendredis.

Reconduction de la cible de maîtrise de l'inflation : note d'information

Rapport annuel

Le dollar canadien : une perspective historique

James Powell

Publié en 2005 et offert au prix de 8 \$ CAN, plus la TPS et, s'il y a lieu, la taxe de vente provinciale.

Tout compte fait : la Banque du Canada vue de l'extérieur**

Publié en 2010, ce livre présente l'institution du point de vue de témoins extérieurs et décrit comment les Canadiens ont perçu la feuille de route de leur banque centrale au fil des décennies, à travers le regard de ceux qui suivent ses activités au nom du public.

Si l'argent m'était conté : la Collection nationale de monnaies du Canada**

Publié en 2008, ce livre examine le rôle de l'argent dans la société et sert de vitrine à la Collection nationale de monnaies, qui réunit un extraordinaire éventail de pièces, de billets de banque et d'articles numismatiques provenant de tous les coins du monde.

Au-delà de l'argent : l'architecture et les œuvres d'art de la Banque du Canada**

Publié en 2007, ce livre propose une visite du siège de la Banque qui met en valeur son architecture, son aménagement intérieur et sa décoration, ainsi que certaines facettes de la restauration et de la préservation des lieux. On y montre aussi différentes œuvres faisant partie de la collection d'art de la Banque.

L'œuvre artistique dans les billets de banque canadiens**

Publié en 2006, ce livre entraîne le lecteur dans les coulisses du monde exigeant de la conception des billets de banque.

La Banque du Canada : une histoire en images**

Publié en 2005 pour le 70^e anniversaire de la Banque, ce livre commémoratif relate l'histoire de l'institution depuis 1935.

La transmission de la politique monétaire au Canada

Publié en 1996 et offert au prix de 20 \$ CAN, plus la TPS et, s'il y a lieu, la taxe de vente provinciale. Document consultable à l'adresse <http://www.banqueducanada.ca/fr/res/autre/herm-98f.html>.

Les conférences Thiessen

Publié en janvier 2001, ce recueil réunit les conférences données par Gordon G. Thiessen, gouverneur de la Banque du Canada de 1994 à 2001.

Colloque en hommage à David Dodge et à sa contribution à la conduite des politiques publiques au Canada (publié en 2009)

Le bilinguisme à la Banque du Canada. Paraît chaque année.

Une évolution planifiée : l'histoire de l'Association canadienne des paiements de 1980 à 2002

James F. Dingle (publié en juin 2003)

Actes de colloques

On peut se procurer des versions papier des actes des colloques tenus jusqu'en avril 2005 (inclusivement) au prix de 15 \$ CAN l'exemplaire, plus la TPS et, s'il y a lieu, la taxe de vente provinciale; les actes de ces colloques peuvent aussi être consultés dans le site Web de la Banque. Les études et autres communications présentées à des colloques, séminaires et ateliers tenus par la Banque depuis mai 2005 sont publiées uniquement dans le site Web de l'institution.

Rapports techniques, documents de travail et documents d'analyse*

Les rapports techniques, les documents de travail et les documents d'analyse sont publiés dans la langue utilisée par les auteurs; ils sont cependant précédés d'un résumé bilingue.

Les documents d'analyse concernent des travaux de recherche terminés qui portent sur des questions techniques relatives aux grandes fonctions et au processus décisionnel de la Banque. Ils sont destinés aux spécialistes et aux banquiers centraux.

Pour obtenir plus de renseignements, y compris les tarifs d'abonnement, veuillez vous adresser à la :

Diffusion des publications

Département des Communications

Banque du Canada

234, rue Wellington

Ottawa (Ontario) K1A 0G9

CANADA

Téléphone : 613 782-8248

Numéro sans frais en Amérique du Nord : 1 877 782-8248

Adresse électronique : publications@banqueducanada.ca

* Ces publications peuvent seulement être consultées dans le site Web de la Banque.

** Offert au prix de 25 \$ CAN, plus les frais d'expédition. Il est possible de télécharger quelques pages de ce livre, en guise d'échantillon, à partir du site Web de la Banque.

